

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Obchodní centrum s prodejny – vytápění a větrání

The Commercial Centre with Outlets – The Heating and Ventilation

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## Zadání diplomové práce

Student:	<b>Bc. David Niklasch</b>
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostedí staveb
Specializace:	01 Technická zařízení budov
Téma:	Obchodní centrum s prodejny – vytápění a větrání The Commercial Centre with Outlets – The Heating and Ventilation

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí.
2. Projekt stavební části:  
Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), stropy nad typickými podlažími (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:100), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění objektu:
  - Technická zpráva
    - tepelně-technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
    - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
    - vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
    - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
    - návrh a výpočet přípravy teplé vody,
    - průkaz energetické náročnosti budovy,
    - návrh technické místnosti.
  - Výkresová část
4. Ekonomické zhodnocení.
5. Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 mm, na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro provádění projektu.

### Seznam doporučené odborné literatury:

- Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
- Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
- Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
- Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)
- Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
- Cihlár, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)
- Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)



Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)  
 Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)  
 Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)  
 Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)  
 Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)  
 Hírš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)  
 Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)  
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
 TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)  
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 (2012)  
 ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)  
 ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)  
 ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)  
 ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)  
 ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)  
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)  
 ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)  
 ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2015)  
 ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)  
 ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)  
 ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)  
 ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)  
 ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)  
 ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)  
 ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)  
 ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)  
 ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)  
 ČSN EN 15726 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Měření v pásmu pobytu osob v klimatizované/větrané místnosti pro hodnocení tepelných a akustických podmínek (2012)  
 ČSN EN 13770 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2013)  
 Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu  
 Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby  
 Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb  
 www.tzh-info.cz  
 www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí  
 a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce.  
 Směrnice děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava č. 7/2015 Zásady pro vypracování diplomové, bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016



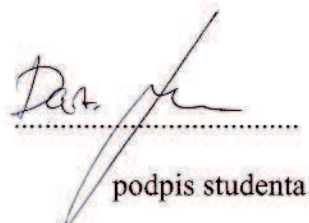
  
 doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
 vedoucí katedry

  
 prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
 děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....30.11.2016.....

  
.....  
podpis studenta

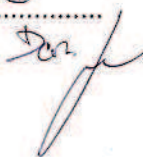


Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská- Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111 / 1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

30.11.2016



## **Anotace**

Předmětem této diplomové práce je zhotovení projektové dokumentace obchodního centra s prodejny - dokumentaci pro provádění stavby, řešení vytápění a větrání v objektu obchodního centra s prodejny.

Cílem diplomové práce je projekt vytápění a větrání. Jako zdroj vytápění jsou použity plynové kondenzační kotle a dále je řešeno větrání 1.NP a chlazení prostoru 2.NP.

**Klíčová slova:** obchodní centrum s prodejny, vytápění, větrání, kondenzační kotel, chlazení.

## **Vzor citace:**

Niklasch, D. *Obchodní centrum s prodejny – vytápění a větrání: diplomová práce*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016. Počet stran: 64

## **Annotation**

The subject of this thesis is the construction of project documentation shopping center with shops - documentation for construction implementation, solution for heating and ventilation in the building of the shopping center with shops.

The aim of this thesis is a project of heating and ventilation. As a heating source used gas condensing boilers and ventilation is solved 1.OF and space cooling 2.OF.

**Keywords:** business center with shops, heating, ventilation, condensing boiler, cooling.

## **Pattern citation:**

Niklasch, D. shopping center with shops - heating and ventilation: thesis. Ostrava: VSB - Technical University of Ostrava, 2016. Number of pages: 64



## Obsah

Seznam použitého značení .....	1
Úvod .....	3
1. A. Průvodní zpráva .....	4
1.A.1 Identifikační údaje .....	4
1.A.2 Seznam vstupních podkladů .....	4
1.A.3 Údaje o území .....	5
1.A.4 Údaje o stavbě .....	7
1.A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	10
2. B. Souhrnná technická zpráva .....	11
2.B.1 Popis území stavby .....	11
2.B.2 Celkový popis stavby .....	14
2.B.3 Připojení na technickou infrastrukturu .....	21
2.B.4 Dopravní řešení .....	22
2.B.5 Řešení vegetace a související terénní úpravy .....	22
2.B.6 Popis vlivů na životní prostředí a jeho ochrana .....	23
2.B.7 Ochrana obyvatelstva .....	24
2.B.8 Zásady organizace výstavby .....	24
3. C. Situační výkresy .....	28
4. D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení .....	29
5.D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....	29
5. E. Dokladová část .....	54
6. Zhodnocení návrhu technologie .....	55
Závěr .....	56
Použitá literatura .....	57
Seznam tabulek .....	61
Seznam obrázků .....	62
Seznam příloh .....	63
Seznam výkresů .....	64

## Seznam použitého značení

Značka	Veličina	Jednotka
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci	
C 16/20	pevnostní třída betonu v tlaku (válcová pevnost / krychelná pevnost)	
č.	číslo	
ČSN	česká technická norma	
DN	jmenovitý průměr potrubí	
dB	decibel	
EPS	pěnový polystyrén	
EPS	elektrická požární signalizace	
$F_{iC}$	celková tepelná ztráta	W
$F_{iHL}$	celková tepelná ztráta prostupem a infiltrací	W
$F_{iT}$	tepelná ztráta prostupem	W
$F_{iVin}$	tepelná ztráta infiltrací	W
$F_{iVa}$	tepelná ztráta nuceným větráním	W
fr	frakce	
HUP	hlavní uzávěr plynu	
K	kelvin	
Kč	koruna česká	
k. ú.	katastrální území	
ks	kusy	
KZS	kontaktní zateplovací systém	
l	litr	
m	metr	
$m^2$	metr čtverečný	
$m^3$	metr krychlový	
$m^3h^{-1}$	metr krychlový za hodinu	
mm	milimetr	
$mm^2$	milimetr čtverečný	
min	minuta	
$M_d$	produkce páry	$g.h^{-1}.kW^{-1}$
$M_{wl}$	vodní zisky produkované lidmi	$g.h^{-1}$



MěÚ	městský úřad	
NN	nízké napětí	
NP	nadzemní podlaží	
parc. č.	parcelní číslo	
$P_{d,dov}$	nejnižší přetlak soustavy	Pa
$P_{h,dov}$	nejvyšší pracovní přetlak soustavy	Pa
PD	projektová dokumentace	
Pe	polyethylen	
PENB	průkaz energetické náročnosti budov	
PP	podzemní podlaží	
PPR	polypropylen	
PVC	polyvinylchlorid	
$Q_e$	celkové tepelné zisky	W
$Q_{ch}$	výkon potřebný pro chlazení	W
$Q_k$	tepelné zisky z vnějšího prostředí	W
$Q_l$	produkce tepla lidmi	W
$Q_{sv}$	produkce tepla svítidly	W
$Q_v$	produkce tepla ventilátory	W
OZ	obchodní zóna	
R	měrná ztráta třením	$\text{Pa.m}^{-1}$
$R_{se}$	tepelný odpor při přestupu na vnější straně konstrukce	$\text{m}^2.\text{K.W.}^{-1}$
$R_{si}$	tepelný odpor při přestupu na vnitřní straně konstrukce	$\text{m}^2.\text{K.W.}^{-1}$
s	sekunda	
SDK	sádrokartonová konstrukce	
TUV	teplá užitková voda	
tl	tloušťka	
U	součinitel prostupu tepla	$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
$V_e$	objem expanzní nádoby	l
VZT	vzduchotechnika	
zn.	značka	
ZTP	zdravotně tělesně postižení	

## Úvod

Předmětem diplomové práce je návrh provozu Obchodního centra s prodejny z hlediska vytápění a větrání. Provedený návrh respektuje nároky zákonů, nařízení, vyhlášek a komfortu dnešní doby s ohledem na minimalizování dopadu na životní prostředí. Na objekt jsou kladeny nároky nízkoenergetického provozu a architektonického začlenění do krajiny.

Dokumentace pro provádění stavby řeší novostavbu obchodního centra v obci Krnov, na ulici Revoluční, parc. č. 345, k.ú. Krnov- Horní Předměstí (68559).

Jedná se o podsklepený dvoupodlažní objekt s plochou střechou. Jako nosný systém objektu je proveden železobetonový skelet, který je tvořen výplní z keramických tvárníc Porotherm s KZS a dále výplněmi otvorů, zejména z hliníkových profilů s vysokými nároky na součinitel prostupu tepla, z důvodu jejich procentuálního zastoupení v celkové ploše obálky budovy. Základová konstrukce je tvořena pomocí základových patek a základových pásů. Vnitřní nosné konstrukce jsou prováděny v systému Porotherm, stejně tak i dělicí nenosné konstrukce. Stropní konstrukce jsou provedeny ze systému Filigram. Schodiště, které slouží pro komunikační propojení mezi 1.PP, 1.NP a 2.NP, je provedeno železobetonové. Vnitřní výplně otvorů jsou realizovány z ekologických materiálů, lakované do ocelové zárubně. Podle potřeby prostorů budou provedeny bezpečnostní, protipožární, akustické, prosklené. Vnitřní povrchová úprava je řešena v rámci vápenocementových omítek, sádkartonových podhledů zázemí, nerez žaluzií podhledů ve 2.NP, keramických obkladů v prostorách hygienického zázemí a keramických podlah.

Projektová dokumentace respektuje požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2. Klasifikační třída prostupu tepla obálky hodnocené budovy je C- vyhovující.

Objekt bude napojen na technickou infrastrukturu pomocí nově navrhovaných přípojek na elektrickou energii, plynovodní potrubí, vodovodní potrubí, splaškovou kanalizační síť, dešťovou kanalizační síť a telekomunikační síť.

Ohřev TUV bude realizován pomocí průtokových ohříváčů a elektrických bojlerů.

Projektová dokumentace pro provádění stavby je vypracována podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. [21], vyhlášky 268/2009 Sb. [13] a vyhlášky 62/1013 Sb. v platném znění.

V přílohách této diplomové práce je zařazeno ekonomické zhodnocení záměru.



## **1. A. Průvodní zpráva**

### **1.A.1 Identifikační údaje**

#### 1.A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Obchodní centrum s prodejny  
Místo stavby: Krnov, ul. Revoluční, parc. č. 345, k.ú. Krnov - Horní  
Předměstí

#### 1.A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno, příjmení: Ing. Nikola Niklaschová  
Místo trvalého pobytu: Brantice 30, 793 93 Brantice

#### 2.A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno, příjmení: Bc. David Niklasch  
Adresa: Brantice 30, 793 93 Brantice

### **1.A.2 Seznam vstupních podkladů**

Měření radonu bylo zjištěno, že se stávající objekt nachází na půdě s nízkým radonovým rizikem. Použitá hydroizolace splňuje podmínky nízkého radonového rizika.

Byl zpracován průkaz energetické náročnosti budovy (PENB), dle požadavku vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti, respektive zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů [5] [12]. PENB bylo zjištěno, že budova splňuje požadavky na energetickou náročnost, tj. třída energetické náročnosti celkově dodané energie C - vyhovující. Podrobněji v samostatné příloze.

Objekt je napojen na dopravní infrastrukturu nově navrženým vjezdem na pozemek.

Jako podklady pro nové napojení na veřejné sítě technické infrastruktury slouží vyjádření správců inženýrských sítí.

Byl proveden geologický a hydrogeologický průzkum pro podrobnější rozbor půdy, pro správný návrh založení objektu.

Pro zpracování koordinační situace bylo provedeno geodetické zaměření pozemku, byla pořízena katastrální mapa a výpis z katastru nemovitostí.

Podkladem pro dokumentaci o provádění stavby slouží také územní rozhodnutí a dokumentace pro stavební povolení.

### 1.A.3 Údaje o území

#### 1.A.3.a) Rozsah řešeného území

Novostavba objektu obchodního centra bude realizována na parc. č. st. 345 v k.ú. Krnov - Horní Předměstí. Vlastníkem tohoto pozemku je Ing. Nikola Niklaschová, Brantice 30, 793 93 Brantice.

*Tabulka č. 1 Plocha pozemku stavebníka*

Plocha pozemku parc. č. 345	1756 m <sup>2</sup>
-----------------------------	---------------------

#### 1.A.3.b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území)

Objekt se nenachází v památkové zóně či rezervaci, ani v jiném chráněném území. Stavba je mimo dosah agresivních spodních vod, rovněž se nenachází v oblasti seismologicky aktivní. Objekt se nenachází na poddolovaném či záplavovém území.

#### 1.A.3.c) Údaje o odtokových poměrech

Stavba se nenachází v záplavovém území, respektive v aktivní zóně, záplavovém území Q5, Q20, Q100. Území katastru Krnov - Horní Předměstí se nachází v povodí řeky Odry (řeky Opava a Opavice). Parcela se nachází v zastavěném území obce, v mírně svažitém terénu. Pozemek parc. č. 345 je v současné době nevyužíván. Zpevněné plochy a střešní roviny jsou odvodněny nově navrhovanou přípojkou dešťové kanalizace do veřejné kanalizace dešťových vod obce Krnov.

#### 1.A.3.d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Pro novostavbu objektu obchodního centra bylo vydáno kladné územní rozhodnutí. Objekt se nachází v zóně OZ- obchodní zóna. Umístění objektu je v souladu s územně plánovací dokumentací.



1.A.3.e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvo, územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Pro novostavbu obchodního centra bylo vydáno územní rozhodnutí. Novostavba je v souladu s regulačním plánem obce Krnov.

1.A.3.f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Navrhovaná novostavba obchodního centra se nachází v zastavěném území obce Krnov v zóně OZ - obchodní zóna. Dle vyjádření MěÚ Krnov, je investiční záměr z hlediska uplatňování záměrů územního plánování v území přípustný.

1.A.3.g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Vyjádření dotčených orgánů a jednotlivých správců sítí stanovuje požadavky, které zpracování projektové dokumentace respektuje, a tyto požadavky jsou splněny.

1.A.3.h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Není ve zpracované projektové dokumentaci uplatněno.

1.A.3.i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Jedná se o tyto související a podmiňující investice:

- vodovodní přípojka
- plynovodní přípojka
- přípojka elektrické energie
- vnější rozvody dešťové kanalizace a napojení na přípojku dešťové kanalizace
- přípojka splaškové kanalizace
- přípojka sdělovací sítě společnosti O2
- oplocení objektu
- terénní úpravy na parc. č. 345

1.A.3.j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Stavební práce budou probíhat na pozemku parc. č. 345 v k.ú. Krnov, ostatní plocha, ve vlastnictví stavebníka - Ing. Nikola Niklaschová, Brantice 30, 793 93 Brantice. Související stavební práce budou zasahovat částečně na pozemek komunikace parc. č. 2067 v k.ú. Krnov - Horní Předměstí, ostatní plocha, ve vlastnictví Moravskoslezského kraje, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava, hospodaření s majetkem Správa silnic Moravskoslezského kraje, příspěvková organizace, Úprkova 795/1, 702 00 Ostrava.

### **1.A.4 Údaje o stavbě**

1.A.4.a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu objektu obchodního centra, dvoupodlažní, podsklepený s plochou střechou. Skeletová železobetonová konstrukce s výplní ze systému Porotherm a hliníkových výplní otvorů.

1.A.4.b) Účel užívání stavby

Novostavba obchodního centra je určena pro prodejní činnost a dále pro společenské akce a administrativu.

1.A.4.c) Trvalá nebo dočasná stavba

Vzhledem k charakteru stavby se jedná o stavbu trvalou.

1.A.4.d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Objekt se nenachází v památkové zóně či rezervaci ani v chráněném území. Stavba je mimo dosah agresivních spodních vod, rovněž se nenachází v oblasti seismologicky aktivní. Objekt se nenachází na poddolovaném či záplavovém území.

1.A.4.e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Při navrhování stavby byly dodrženy dotčené ustanovení vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů [6].

Současně byla respektována vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů [7].

Stavba byla navržena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [8], o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání stavby na základě požadavku stavebníka.

Při realizaci je nutné respektovat ochranná pásma inženýrských sítí a objektů.

1.A.4.f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplvajících z jiných právních předpisů

Vyjádření dotčených orgánů a jednotlivých správců sítí je projektovou dokumentací respektováno.

1.A.4.g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Není ve zpracované projektové dokumentaci uplatněno.

1.A.4.h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Tabulka č. 2 Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha	411,99 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor	4.696,68 m <sup>3</sup>
Užitná plocha	833,6 m <sup>2</sup>
Počet podlaží	2 nadzemní, 1 podzemní
Počet bytových jednotek	0
Počet prodejních ploch	2
Počet kancelářských ploch	2
Počet společenských sálů	1
Plocha parcely č. st. 391/1	1756 m <sup>2</sup>
Počet osob	85

*1.A.4.i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emise, třída energetické náročnosti budov, apod.)*

Bilance splaškových vod, tj. potřeba studené a teplé vody byla stanovena dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. [9].

Počet osob: 2 pracovníci kancelářských prostor / po 8 m<sup>3</sup> osoba rok  
3 pracovníci lékárny / po 18 m<sup>3</sup> osoba rok  
2 pracovníci iStyle / po 18 m<sup>3</sup> osoba rok  
zákazníci prodejen cca 10 osob / s rezervou 2 m<sup>3</sup> osoba rok  
kancelářské prostory 20 osob / po 8 m<sup>3</sup> osoba rok  
společenský sál 35 osob / po 2 m<sup>3</sup> osoba rok

Roční potřeba vody:  $2 \cdot 8 + 3 \cdot 18 + 2 \cdot 18 + 10 \cdot 2 + 20 \cdot 8 + 35 \cdot 2 = 356 \text{ m}^3/\text{rok}$

Předpokládaná roční produkce splaškových vod: **356 m<sup>3</sup>/rok**

Denní produkce splaškových vod:  $356 / 365 = \underline{0,975 \text{ m}^3/\text{den}}$

Intenzita dešťových srážek: **M = 0,0206 l/s/m<sup>2</sup>**(perioda 10 let, čas 15 min)

Půdorysné plochy: střecha = 411,99 m<sup>2</sup>

Součinitel odtoku: střecha se sklonem nad 5% a nepropustnou krytinou C1: **1**

$$Q = M \cdot S \cdot C = 0,0206 \cdot 411,99 \cdot 1 = \underline{8,487 \text{ l/s}}$$

Množství srážek při 15 minutovém trvajícím dešti:

$$V = Q \cdot 900 = 8,487 \cdot 900 = \underline{7.638,2946 \text{ m}^3}$$

Předpokládané množství komunálního odpadu z provozu objektu:

Počet osob s trvalým působením: 7 osob

Produkce odpadu na osobu: 28 l / 7 dní ....  $28 \cdot 7 = \underline{196 \text{ l za týden}}$

Produkce odpadu na návštěvníka: 0,75 l / dní....  $0,75 \cdot 78 = \underline{58,5 \text{ l za týden}}$

Produkce odpadu z provozu objektu: předpoklad **300 l za týden**

Potřebný počet popelnic při intenzitě vyvážení jednou za týden:

**1 popelnice o objemu 1100 l**

*1.A.4.j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)*

Předpokládaný termín zahájení stavebních prací je stanoven na 12.8.2017

Předpokládaný termín ukončení stavebních prací je stanoven na 20.10.2019



Předpokládaná lhůta výstavby je tak odhadována na 799 dní.

Zahájení stavebních prací	<i>Srpen 2017</i>
Zemní práce a založení objektu	<i>Srpen - Leden 2018</i>
Hrubá stavba	<i>Leden - Červenec 2019</i>
Dokončovací práce	<i>Srpen - Říjen 2019</i>
Ukončení stavebních prací a předání staveniště	<i>Říjen 2019</i>

#### *1.A.4.k) Orientační náklady stavby*

Předpokládané náklady na stavební práce novostavby obchodního centra činí

*23.960.250,- Kč*

### **1.A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO - 01	Novostavba obchodního centra
SO - 02	Navrhovaná vodovodní přípojka
SO - 03	Navrhovaná plynovodní přípojka
SO - 04	Navrhovaná přípojka splaškové kanalizace
SO - 05	Navrhovaná přípojka dešťové kanalizace
SO - 06	Navrhovaná přípojka elektrické energie
SO - 07	Zpevněné plochy v okolí novostavby objektu rodinného domu
SO - 08	Oplocení pozemku stavebníka

## **2. B. Souhrnná technická zpráva**

### **2.B.1 Popis území stavby**

#### *2.B.1.a) Charakteristika stavebního pozemku*

Novostavba obchodního centra je umístěna na parc. č. 345 - ostatní plocha, k.ú. Krnov - Horní Předměstí, ve vlastnictví Ing. Nikola Niklaschová, Brantice 30, 793 93 Brantice. V současné době není pozemek využíván. Je zde pouze travnatý porost.

Jedná se o podsklepený dvoupodlažní objekt s plochou střechou. Jako nosný systém objektu je proveden železobetonový skelet, který je tvořen výplní z keramických tvárníc Porotherm s KZS a dále výplněmi otvorů, zejména z hliníkových profilů s vysokými nároky na součinitel prostupu tepla, z důvodu jejich procentuálního zastoupení v celkové ploše obálky budovy. Základová konstrukce je tvořena pomocí základových patek a základových pásů. Vnitřní nosné konstrukce jsou prováděny v systému Porotherm, stejně tak i dělicí nenosné konstrukce. Stropní konstrukce jsou realizovány ze systému Filigran. Schodiště, které slouží pro komunikační propojení mezi 1.PP, 1.NP a 2.NP je provedeno železobetonové. Vnitřní výplně otvorů jsou provedeny z ekologických materiálů, lakované do ocelové zárubně. Podle potřeby prostorů budou provedeny bezpečnostní, protipožární, akustické, prosklené. Vnitřní povrchová úprava je řešena v rámci vápenocementových omítek, sádkartonových podhledů zázemí, nerez žaluzií podhledů ve 2.NP, keramických obkladů v prostorách hygienického zázemí a keramických podlah.

Pozemek parc. č. 345 je mírně svažité. Pozemek je ve vlastnictví stavebníka. Objekt obchodního centra je napojen na dopravní a technickou infrastrukturu na parc. č. 2067 v k.ú. Krnov, ostatní plocha, ve vlastnictví Moravskoslezského kraje, 28. října 2771/117, 702 00 Ostrava, hospodaření s majetkem Správa silnic Moravskoslezského kraje, příspěvková organizace, Úprkova 795/1, 702 00 Ostrava.

Součástí projektové dokumentace je řešení napojení na technickou infrastrukturu. Nově bude řešena vodovodní přípojka, kanalizační přípojka splaškových vod, kanalizační přípojka dešťových vod, přípojka na elektrickou energii, plynovodní přípojka, přípojka na sdělovací vedení, oplocení pozemku a zpevněné plochy.

Zařízení staveniště bude minimalizováno, stavba bude prováděna pouze s drobnou mechanizací. Pozemek stavebníka je dostačující pro výstavbu.

*2.B.1.b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)*

Radonovým měřením bylo zjištěno, že se stávající objekt nachází na půdě s nízkým radonovým rizikem. Použitím navržené hydroizolace jsou podmínky protiradonového opatření splněny.

Projektant provedl prohlídku staveniště s výškovým zaměřením pozemku a provedl fotodokumentaci.

Z důvodu provedení hydrogeologického a geologického průzkumu byly provedeny tři vrtané sondy. Výsledky z těchto průzkumů byly příznivé a vhodné pro založení objektu obchodního centra způsobem navrženým viz. výkres *D.1.1 b) 01 Půdorys základů*. Půda v podloží základové konstrukce je tvořena hlinitopísčitou zeminou, která je v rozsahu stavebního objektu neměnná. Z hydrogeologického posudku je patrné, že hladina podzemní vody se výškově nenachází v blízkosti základových pásů, a tak neohroží stavbu obchodního centra.

*2.B.1.c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma*

Pozemek ani stavba na pozemku se nenachází v ochranném nebo bezpečnostním pásmu dle vyjádření správců sítí v okolí pozemku parc. č. 345. Před prováděním výkopových prací je nutné provést vytyčení všech veřejných sítí v blízkosti objektu. Výkopové práce v blízkosti přípojek budou prováděny ručně.

*2.B.1.d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.*

Stavba je mimo dosah agresivních spodních vod, rovněž se nenachází v oblasti seismologicky aktivní. Objekt se nenachází na poddolovaném či záplavovém území.

*2.B.1.e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území*

Pro novostavbu objektu obchodního centra bylo vydáno kladné územní rozhodnutí. Objekt se nachází v zóně OZ - obchodní zóna. Umístění objektu je v souladu s územně plánovací dokumentací. Objekt se nenachází v záplavovém území, respektive v aktivní zóně, záplavovém území Q5, Q20, Q100. Území katastru Krnov - Horní Předměstí se nachází v povodí Odry řeky Opava a Opavice. Parcela se nachází v zastavěném území obce, v mírně svažitém terénu. Pozemek parc. č. 345 je v současné době nevyužíván. Novostavba obchodního centra nebude negativně ovlivňovat odtokové poměry v území.

*2.B.1.f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin*

Řešená novostavba obchodního centra neklade požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

*2.B.1.g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)*

Pozemek parc. č. 345 je v katastru vedena jako ostatní plocha. Novostavbou objektu obchodního centra nedochází k záboru zemědělského půdního fondu či pozemku určeného k plnění funkce lesa.

*2.B.1.h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)*

Pozemek parc. č. 345 bude napojena na stávající silniční komunikaci na parc. č. 2067 nově navrhovaným sjezdem na pozemek. Dodrženy budou rozhledové trojúhelníky i podmínky stanovené Policií ČR a správce silnice - II/401. Zpevněná plocha sjezdu bude tvořena zatravněvacími dlaždicemi a spádování bude provedeno od komunikace ve spádu 2%.

Nově budou provedeny přípojky vodovodu, plynovodu, splaškové kanalizace, dešťové kanalizace a sdělovacího vedení.

*2.B.1.i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice*

Realizace objektu je podmíněna souvisejícími a podmiňujícími investicemi:

- vodovodní přípojka
- plynovodní přípojka
- přípojka elektrické energie
- vnější rozvody dešťové kanalizace a napojení na přípojku dešťové kanalizace
- přípojka splaškové kanalizace
- přípojka sdělovací sítě společnosti O2
- zpevněné plochy
- oplocení pozemku



## 2.B.2 Celkový popis stavby

### 2.B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Projektová dokumentace řeší novostavbu obchodního centra, dvoupodlažní, podsklepený s plochou střechou, určený k prodejním službám a dále jako administrativní využití se společenským sálem - hodinový pronájem, školicí středisko, společenské akce.

Tabulka č. 3 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Zastavěná plocha	411,99 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor	4.696,68 m <sup>3</sup>
Užitná plocha	833,6 m <sup>2</sup>
Počet podlaží	2 nadzemní, 1 podzemní
Počet bytových jednotek	0
Počet prodejních ploch	2
Počet kancelářských ploch	2
Počet společenských sálů	1
Plocha parcely č. st. 391/1	1756 m <sup>2</sup>
Počet osob	85

### 2.B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

#### 2.B.2.2.a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Navrhovaná novostavba obchodního centra se nachází v zastavěném území obce Krnov v zóně OZ - Obchodní zóna. Projektová dokumentace respektuje okolní stavby vzhledem k osazení objektu na pozemku, natočení ke světovým stranám. Dále je brán ohled na míru využití území a ostatní regulativa stanoveny v územním plánu obce Krnov.

Nově provedené napojení na dopravní infrastrukturu je v souladu s požadavky správce silnice a Policií ČR.

#### 2.B.2.2.b) Architektonické řešení- kompozice tvarového řešení, materiállové a barevné řešení.

Jedná se o novostavbu objektu obchodního centra s prodejny. Půdorysný tvar osmiúhelníku zaručuje kompatibilní architektonické cítění s okolní přírodou. Objekt je

proveden jako skeletová konstrukce - železobetonová s výplní ze systému Porotherm a hliníkových výplní otvorů. Prosklená část fasády - okna, tvoří vysoké procento zastoupení z celkové obálky budovy, proto je kladen velký důraz na součinitele prostupu tepla výplní otvorů. Objekt tvoří jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží.

Barevné provedení je řešeno v rámci zadání výpočtových hodnot jako světlé. Přesněji určí stavebník.

### *2.B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby*

Novostavba obchodního centra bude využita pro prodejní činnost, administrativní činnost a dále jako společenská budova sloužící různým akcím. Objekt je složen z jednoho podzemního podlaží a dvou nadzemních.

Podzemní podlaží bude sloužit pro provoz objektu s prostorem pro skladování lékárny. Vjezd do části 1.PP je zajištěn pomocí rampy o celkovém počtu 2 ks - vjezdová a výjezdová. Pohyb vozidel v 1.PP bude pouze v nutných případech - zásobování, servisní úkony, osoby ZTP. V prostoru bude pravidlem zákaz zastavení. Vozidla, která se budou v 1.PP zdržovat budou mít vždy vypnutý motor a to z důvodu osazení nasávání pro VZT jednotky - tento prostor bude v rozmezí 1,5 m od nasávání označen mimo využití. Dále bude v prostoru 1.PP umístěn kontejner na komunální odpad a kontejnery pro tříděný odpad - papír, plast, barevné sklo, bílé sklo, textil a baterie.

1.NP bude sloužit pro prodejní činnost. Je zde uvažována prodejna lékárny a iStyle. Obě prodejny budou opatřeny kanceláří, skladem, denní místností a hygienickým zázemím. Prodejní plochy jsou dostačující.

2.NP je navrženo, aby sloužilo k reprezentačním účelům. Jsou zde umístěny prostory kanceláří určených k hodinovému pronájmu, školící místnost, společenský sál s kuchyňkou, hygienické zázemí a šatna. Prostory k hodinovému pronájmu budou sloužit k účelu dle názvu místnosti - možnost pronájmu místností pro konference, schůzky, přednášky a jiné využití v rámci kancelářských prostor. Školící místnost bude sloužit pro školení osob, dle harmonogramu školící firmy. Společenská místnost bude určena pro společenské akce typu - plesy, konference, firemní večírky aj. Kuchyňka bude sloužit pouze pro přípravu teplých nápojů a případného ohřátí předem připravených jídel. Další možnosti budou uskladnění potravin do lednic, umístění nádob, cateringu atd.

#### *2.B.2.4. Bezbariérové řešení stavby*

Bezbariérové řešení stavby bylo provedeno a vyžadováno vzhledem k charakteru stavby. Bezbariérové řešení vstupu je zajištěno schodišťovou plošinou při hlavním venkovním schodišti nebo možností nástupu do výtahu v 1.PP. Vnitřní prostory jsou přizpůsobeny pro osoby s omezenou schopností pohybu. Hygienické zázemí pro osoby s omezenou schopností pohybu je provedeno pro muže i ženy v prostoru 1.NP. Překonání výškových úrovní je zajištěno hydraulickým výtahem. Prostory pro návštěvníky jsou navrženy v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové využívání staveb [8].

#### *2.B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby*

Při provádění projektové dokumentace byl kladen důraz na bezpečnost při používání objektu obchodního centra. Byly respektovány požadavky na výstavbu, vymezené vyhláškou č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a příslušné technické normy [7].

#### *2.B.2.6. Základní charakteristika objektu*

##### *2.B.2.6.a) Stavební část*

Navrhovaný objekt obchodního centra je složen z jednoho podzemního podlaží a dvou nadzemních. Střecha objektu je plochá. Navržený objekt je navržen v osmiúhelníkovém tvaru. Založení objektu je na základových pásech a základových patkách z železobetonu XC2, C25/30 v nezamrzne hloubce a v únosné zemině. Nosným prvkem objektu je železobetonový skelet tvořící sloupy a průvlaky, z železobetonu XC2, C25/30. Použitá ocel betonářská BSt 500 S- DIN 488-B 500 B. V prostoru 1.PP je jako obvodová zeď provedena železobetonová zeď vzhledem k nárokům - kontakt se zeminou a povětrnostní a klimatické podmínky. Dále jsou na ni kladeny vysoké požadavky na tuhost a únosnost. Výplň železobetonového skeletu v prostoru 1.NP a 2.NP je tvořena keramickými tvárnicemi systému Porothersm 44 Profi na maltu Porothersm Profi- pro tenké spáry- AM Anlegemörtel, pro založení první vrstvy zdiva. Obvodové zdivo bude zatepleno pomocí kontaktního zateplovacího systému- polystyren RIGIPS EPS 70 F fasádní, tl. 100 mm (skladba S1,  $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ). Výplně otvorů v prostoru 1.PP jsou provedeny plastové vzhledem k nárokům na ně kladeným ( $U_D = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Zbylé výplně obvodových konstrukcí jsou provedeny hliníkové s vysokým nárokem na součinitel prostupu tepla  $U_W = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ve výkresové dokumentaci je provedené označení výplní, které budou doplněny o venkovní žaluzie. Venkovní žaluzie

budou provedeny do pouzdra, umístěném v nadpraží otvoru. Napojení venkovních žaluzií bude na řídicí jednotku, která bude umístěna v technické místnosti a která bude dostávat informace z čidel na jednotlivých stranách fasády vzhledem k teplotě a slunečního záření s propojením do vnitřního prostředí jednotlivých místností. Tento systém bude určovat využití venkovních žaluzií. Nadřazené tomuto systému bude ruční ovládání žaluzií. Vnitřní komunikační propojení bude zajištěno pomocí hydraulického výtahu, který bude mít stanice v 1.PP, 1.NP a 2.NP. Umístění strojovny výtahu bude ve výtahové šachtě. Schodiště bude provedené železobetonové - trojramenné. Stropní konstrukce jsou provedeny ze systému Filigran- prefabrikované desky osazené na skeletovou konstrukci objektu se záhlavkou z betonu tl. 50 mm. Více ve výkresové části- D.1.2 c)01-03 Stropní konstrukce 1.PP, 1.NP a 2.NP. Střešní konstrukce je provedena v rámci stropní konstrukce Filigran a dále z polystyrenových klínů tvořící spádovou vrstvu ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ). Krytina je provedena pomocí fólie Fatrafol 801 a podkladní fólie Vedag Vedaform. Podlahové konstrukce na zemině budou zatepleny polystyrénem Rigips 150 S Stabil ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ). Povrchové úpravy stěn budou řešeny z vápenocementové omítky, keramické obklady hygienických zázemí, podlahy z keramické dlažby a podhledy v zázemí budou realizovány z SDK konstrukcí (ve vlhkém prostředí GREEN desky) a v prostoru 2.NP budou podhledy provedeny z nerez žaluzií zavěšených- v prostoru výústku VZT budou vynechány.

#### *2.B.2.6.b) Mechanická odolnost a stabilita*

Mechanická odolnost a stabilita se řeší pomocí statického posudku, který nebyl v rámci této práce řešen. Předpokladem projektu novostavby obchodního centra je bezpečné navržení mechanické odolnosti a stability.

#### *2.B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení*

##### *2.B.2.7.a) Technické řešení*

##### Zásobování vodou

Novostavba obchodního domu bude zásobovaná pitnou vodou pomocí nově navržené vodovodní přípojky z veřejného vodovodního řádu ve správě společnosti Krnovské vodovody a kanalizace, s.r.o. Vodovodní přípojka bude vedena v nezamrzne hloubce do nově navržené vodoměrné šachty, kde bude umístěn vodoměr. Za vodoměrnou sestavou bude pokračovat vnitřní vodovodní potrubí.



Vnitřní vodovodní potrubí je provedeno v materiálu PPR. Teplá voda bude ohřívána pomocí bojlerů o objemu 50 l - prostor hygienického zázemí personálu prodejen a dále pomocí průtokových ohříváčů - hygienické zázemí, kuchyňka a úklidové komory. Výpočet teplé vody je uveden v příloze této práce - Příloha č. 07.

#### Elektrická energie

Přípojka elektrické energie bude řešena pomocí skupiny ČEZ, která zpracuje projektovou dokumentaci pro napojení. Elektroměrový rozváděč bude umístěn na hranici pozemku, odkud bude pomocí kabelu napojen na elektrický vnitřní rozváděč umístěn v technické místnosti obchodního centra.

#### Plynovodní energie

Hlavní uzávěr plynu bude umístěn ve skříni na hranici pozemku stavebníka. Plynová přípojka bude provedena pro zásobování plynem kondenzační kotle Vaillant umístěné v technické místnosti objektu obchodního centra.

#### Vytápění

Objekt bude vytápěn pomocí dvou kondenzačních kotlů zn. Vaillant. Kotle budou přes hydrostatický vyrovnávač tlaků, napojeny na rozdělovač/sběrač a dále budou distribuovat teplo do těles jednotlivých okruhů. Materiál potrubí - měď. Čerpadla budou osazeny na každé větvi topení a dále jako součást kondenzačních kotlů. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací. Kondenzační kotle budou odkouřeny novým komínovým tělesem - nerez, fasádní. Odvod kondenzátu bude proveden do splaškové kanalizace objektu obchodního domu.

#### Vzduchotechnika

Větrání objektu je řešeno pomocí vzduchotechnického zařízení. Vzduchotechnické jednotky budou umístěny v technické místnosti prostoru 1.PP. Pro 1.NP bude nainstalována VZT jednotka Duplex 1500 Multi - vnitřní s protiproudým rekuperátorem. Pro 2.NP bude instalována VZT jednotka Duplex 15000 Roto - vnitřní s rotačním rekuperátorem. Tyto jednotky jsou navrženy pro výměnu vzduchu v zimním (podmínkou je vytápění kondenzačními kotli) období a letním období s chlazením pro 2.NP. Potrubí je provedeno plechové čtyřhranné a kruhové dle potřeby prostoru. Distribuční prvky jsou navrženy talířové ventily a vířivé anemostaty. Podrobněji ve výkresové dokumentaci prostředí staveb D.1.4 .

### Odvodňování a odpadní vody

Dešťová kanalizace je napojena pomocí přípojky do stávající dešťové kanalizace obce Krnov. Tato přípojka odvádí dešťové vody zachycené střešní konstrukcí obchodního centra. Zpevněné plochy jsou tvořeny zatravňovacími tvárnicemi, kde funguje zasakování, a nebo zámkovou dlažbou, která je spádována volně na pozemek.

Splásková kanalizace je napojena pomocí přípojky do veřejné kanalizační stoky obce Krnov. Připojovací potrubí bude vedeno v instalačních předstěnách. Svodné potrubí bude vedeno pod základovou deskou objektu. Ve vzdálenosti 1 m od hranice pozemku bude umístěna revizní šachta.

#### *2.B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení*

Požárně bezpečnostní řešení stavby je řešeno odborným posudkem, který je zpracováván autorizovaným odborným požárním specialistou.

Z požárního hlediska jsou kladeny nároky na požární odolnost vodorovných a svislých konstrukcí, které jsou dodrženy, a tyto nároky projektová dokumentace respektuje. Dále je nutné provést opatření prostupů požárně dělících konstrukcí - požárních úseků - především v rámci vzduchotechnického řešení. Proto do kritických míst - prostupů požárních úseků, byly osazeny požární klapky, které jsou napojeny na centrální systém požární ochrany objektu - EPS. Únikové cesty jsou dostatečně větrány přirozeně okny.

#### *2.B.2.9. Základy hospodaření s energiemi*

##### *2.B.2.9.a) Kritéria tepelně technického hodnocení*

Z hlediska úspory energie a ochrany tepla jsou respektovány současné platné normy. Jedná se o splnění požadovaných součinitelů prostupu tepla a lineárního prostupu tepla viz. Příloha č. 2.

##### *2.B.2.9.b) Energetická náročnost stavby*

Byl zpracován průkaz energetické náročnosti budovy (PENB), dle požadavků vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti, respektive zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů [5] [12]. PENB bylo zajištěno, že budova splňuje požadavky na energetickou náročnost, t.j. třída energetické náročnosti celkové dodané energie A velmi úsporná. Podrobněji viz. Příloha č.6.

#### *2.B.2.9.c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií.*

Vytápění objektu bude řešeno pomocí kondenzačních kotlů Vaillant o výkonu 5,7-14,9 kW při 50-30 °C. Kotle budou umístěny v technické místnosti.

Větrání a chlazení prostorů 2.NP bude provedeno pomocí VZT jednotek- Duplex 1500 Multi a Duplex 15000 Multi.

- Podrobněji k jednotlivým zařízením viz přílohy.

#### *2.B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí*

Objekt splňuje hygienické požadavky po stránce hlukové, zdravotní na základě použitých stavebních materiálů.

K zařizovacím předmětům bude přivedena teplá voda. Potrubí bude provedeno z nezávadného materiálu.

Komunální odpad bude likvidován v souladu se zákonem a s obecně závaznou vyhláškou.

V objektu obchodního domu je použit omyvatelný povrch podlahy a v hygienických místnostech jsou navrženy keramické obklady stěn do výšky 2,0 m nad podlahou.

Hlučnost komponentů VZT je o hladině 51 dB do okolí- technická místnost. Mezi prodejními prostory a technickou místností je železobetonový strop o min. průzvučnosti 35 dB, což je vyhovující vzhledem k požadavkům objektu.

Všechny místnosti objektu jsou osvětleny sdruženým osvětlením (přirozeně a pomocí svítidel) vyjma místnosti, kde to neumožňuje dispozice. Ty jsou osvětleny uměle. Svítidla budou odpovídat normě ČSN EN 12464-1.

#### *2.B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí*

##### *2.B.2.11.a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží*

Radonovým měřením bylo zjištěno, že se stávající objekt na půdě s nízkým radonovým rizikem. Použitím navržené hydroizolace jsou podmínky protiradonového opatření splněny.

##### *2.B.2.11.b) Ochrana před bludnými proudy*

Bludné proudy na novostavbu obchodního centra nepůsobí. Není nutno řešit ochranu.

#### *2.B.2.11.c) Ochrana před technickou seismicitou*

Technická seismicitu od zařízení a technologií na objekt obchodního centra nepůsobí.

#### *2.B.2.11.d) Ochrana před hlukem*

Z hlediska ochrany obyvatel proti hluku byly dodrženy všechny požadavky kladené na akustickou ochranu. Konstrukce vyhovují z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti.

Při výstavbě budou respektovány nejvyšší přípustné hodnoty akustického hluku. Z tohoto důvodu není nutné provádět jejich posouzení z hlediska hluku, rovněž není nutné provádět hlukovou studii.

#### *2.B.2.11.e) Protipovodňová opatření*

Stavba se nenachází v povodňové zóně, respektive v aktivní zóně, záplavovém území Q5, Q20, Q100. Protipovodňová opatření nejsou v námi řešené PD navrhována.

### **2.B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

#### *2.B.3.a) Napojovací místa technické infrastruktury*

V rámci novostavby rodinného domu bude provedeno připojení:

- vodovodní přípojka
- plynovodní přípojka
- přípojka elektrické energie
- vnější rozvody dešťové kanalizace a napojení na přípojku dešťové kanalizace
- přípojka splaškové kanalizace
- přípojka sdělovací sítě společnosti O2

Místa napojení jsou patrné z koordinační situace stavby.

#### *2.B.3.b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky*

Vodovodní přípojka je napojena na vodovodní řád HDPE 100. Přípojka je provedena z plastového potrubí HDPE 32x3,6 se sklonem 0,3% k vodoměrné šachtě. Délka přípojky 14,95 m.

Plynovodní přípojka bude napojena na plynovodní řád NTL plynovodu HDPE 100-50x4,6. Přípojka bude z materiálu HDPE 100 25x3,0 se sklonem 0,5 % k hlavnímu uzávěru plynu. Délka přípojky je 8,0 m.

Splašková kanalizace je připojena na veřejnou kanalizaci PVC KG DN 300 pomocí kanalizační přípojky PVC KG DN 150 se sklonem 5%. Délka přípojky je 14,65 m.

Dešťová kanalizace je napojena na veřejnou dešťovou kanalizaci PVD KG 400 pomocí přípojky PVC KG DN 150 se sklonem 7%. Délka přípojky je 6,63 m.

Elektrická energie je dodávána pomocí přípojky CYKY 4Jx25 přes přípojku CYKY 4Jx16. Délka přípojky je 5,1 m.

## **2.B.4 Dopravní řešení**

### *2.B.4.a) Popis dopravního řešení*

Silnice II. třídy na parc. č. 2067 je provedena z asfaltové krytiny. Jedná se o komunikaci na ulici Revoluční.

### *2.B.4.b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu*

Objekt je napojen navrhovaným sjezdem ze zatravňovacích tvárnic, na parc. č. 2067 v k.ú. Krnov - Horní Předměstí, ostatní plocha, ve vlastnictví Moravskoslezského kraje, 28. října 2771/117, 702 00 Ostrava, hospodaření s majetkem Správa silnic Moravskoslezského kraje, příspěvková organizace, Úprkova 795/1, 702 00 Ostrava.

### *2.B.4.c) Doprava v klidu*

Pro parkování osobních automobilů zákazníků a pracovníků bude sloužit zpevněná plocha u objektu obchodního centra o celkovém počtu 15 míst a z toho 2 místa určená pro imobilní. Dále bude 1 kryté stání pro imobilní v prostoru 1.PP.

### *2.B.4.d) Pěší a cyklistické stezky*

Nejsou v rámci projektu novostavby obchodního domu řešeny a nebudou v okolí novostavby v rámci stavebních prací ovlivněny.

## **2.B.5 Řešení vegetace a související terénní úpravy**

### *2.B.5.a) Terénní úpravy*

Při provádění výkopových prací bude sejmuta ornice o tloušťce 200 mm a bude uložena na pozemek stavebníka. Po provedení stavebních úprav bude ornice použita



k terénním úpravám kolem objektu. Další terénní úpravy nejsou uvažovány a pozemek si je nevyžaduje.

#### *2.B.5.b) Použité vegetační prvky*

Nově provedené vegetační prvky nejsou řešeny v rámci projektové dokumentace.

#### *2.B.5.c) Biotechnická opatření*

Projekt neřeší biotechnická opatření. Vlivem stavebních úprav nedojde k erozi půdy.

### **2.B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

#### *2.B.6.a) Vliv na životní prostředí- ovzduší hluk, odpady a půda*

Vliv stavby na životní prostředí je minimální. Při navrhování stavby byly dodrženy obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů [7]. Jednotlivé stavební konstrukce a prvky jsou provedeny z nezávadného materiálu. Z hlediska úspory energie a ochrany tepla jsou respektovány současné platné normy. Jedná se o splnění součinitelů prostupu tepla a lineárního prostupu tepla. Zároveň byl respektován požadavek na akustickou pohodu prostředí dle normy ČSN 73 0532 z roku 2010 [16]. Světelná pohoda prostředí je zajištěna správným návrhem objektu a přilehlých konstrukcí dle normy ČSN 73 4301 a ČSN 36 0020.

Během provozu bude vznikat pouze směsný komunální odpad. Při realizaci stavby nebudou, dle zákona č. 185/2001 Sb. [13] a Vyhlášky č. 381/2001 Sb. vznikat odpady [10].

#### *2.B.6.b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí vazeb v krajině*

Novostavba obchodního domu má svým rozsahem minimální vliv na přírodu a krajinu. Při realizaci záměru budou respektovány platné normy a vyhlášky.

#### *2.B.6.c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000*

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

#### *2.B.6.d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA*

Novostavba obchodního centra nepodléhá řízení nebo stanovisku EIA.

*2.B.6.e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných předpisů*

Budou respektována všechna ochranná pásma inženýrských sítí vyskytujících se na dotčeném pozemku.

## **2.B.7 Ochrana obyvatelstva**

*2.B.7.a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva*

Vliv novostavby obchodního centra na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky v průběhu výstavby a po dokončení budou minimální, s ohledem na umístění objektu. Během realizace stavby dojde ke krátkodobému zhoršení vlivem zásobování materiálu. Stavební firma zajistí oplocení celé stavby, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti a tím porušení BOZP pracovníků, případně obyvatelstva. Výška plotu bude 1,8 m. Vstup je zabezpečen uzamykatelnou vstupní brankou. Parcela je přístupná z místní komunikace. Pro přístup na staveniště bude využit navrhovaný sjezd na pozemek, který bude v době provádění stavebních prací proveden ze šterku frakce 8/16 mm. Stavební firma bude udržovat pořádek v okolí staveniště, hlavně na přístupových cestách a přilehlých komunikacích.

## **2.B.8 Zásady organizace výstavby**

*2.B.8.a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění*

Stavba bude materiálem zásobována postupně a průběžně dle potřeb. Skladování materiálu bude minimalizováno. Pro skladování materiálu bude využit pozemek stavebníka parc. č. 345. Sypké směsi se budou skladovat na betonových panelech. Veškeré zařízení staveniště, včetně skladu materiálu a pracovních zařízení, bude situováno na pozemku stavebníka.

*2.B.8.b) Odvodnění staveniště*

Odvodnění staveniště není řešeno

*2.B.8.c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu*

Napojení na dopravní infrastrukturu je řešeno pomocí navrhovaného sjezdu napojeného na komunikaci na parc. č. 2067. Napojení na technickou infrastrukturu, především

elektrickou energii, je řešeno z nově navrhované přípojky NN. Na staveništi bude osazeno suché WC pro pracovníky stavební firmy.

#### *2.B.8.d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky*

Rozsah staveniště je situován pouze na pozemku stavebníka a nezasahuje na pozemky, které slouží k veřejnému užívání nebo pohybu třetích osob. Provádění stavby nemá vliv na okolní stavby. Na staveništi se budou pohybovat pouze osoby povolané. Na staveništi se neuvažuje pohyb třetích osob ani osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Při realizaci stavby budou učiněna opatření, aby nedošlo k narušení bezpečnosti silničního provozu znečišťováním. Proti nepovolanému vniknutí třetích osob na staveniště bude staveniště oploceno do výšky 1,8 m nad terénem.

#### *2.B.8.e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin*

Požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin nejsou kladeny.

#### *2.B.8.f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)*

Pozemek parc. č. 345 ve vlastnictví stavebníka je dostatečná pro zařízení staveniště.

#### *2.B.8.g) Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace*

Na staveništi bude zajištěno třídění odpadu, evidence odpadu a jeho odborná likvidace.

Při stavební činnosti bude vzniklý odpad roztříděn, řádně uložen na staveništi a následně odvezen na řízenou skládku. V případě výskytu nebezpečných odpadních látek zajistí prováděcí organizace jejich řádné oddělení a bezpečné uložení a zabezpečí, aby nemohli být zneužity cizími osobami. Dřevní odpad bude alternativně využit jako palivové dříví. Na místě stavby nesmí být odpady spalovány na volném prostranství. Jedná se o následující odpady.

*Tabulka č. 4 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace*

kód odpadu	název	kategorie	způsob ukládání likvidace
20 03 01	směsný komunální odpad	O	-sběrná nádoba a odvoz smluvní organizací na skládku
20 03 99	komunální odpady jinak blíže neurčené	O	-sběrná nádoba a odvoz smluvní organizací na skládku
17 09 04	směsný stavební a demoliční odpad	O	- odvoz na skládku
17 06 04	izolační materiály neuvedené pod čísly 170601 a 170603	O, O/N	- odvoz na skládku
20 01 38	dřevo	N	- odvoz na skládku nebo jako palivové dřevo
17 04 09	kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami	N	- odvoz na skládku

Firma bude nakládat se vzniklým odpadem v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech, ve znění pozdějších předpisů [13].

#### *2.B.8.h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin*

Při provádění výkopových prací bude sejmuta ornice o tloušťce 200 mm a bude uložena na pozemek stavebníka. Po provedení stavebních úprav bude ornice použita k terénním úpravám kolem objektu. Další terénní úpravy nejsou uvažovány a pozemek si je nevyžaduje.

#### *2.B.8.i) Ochrana životního prostředí při výstavbě*

Stavba je navržena tak, aby byly dodrženy obecné zásady ochrany životního prostředí. Budoucí provoz stavby je navržen tím způsobem, že neznečišťuje a nepoškozuje životní prostředí, jeho jednotlivé složky, organizmy a místní ekosystém.

#### *2.B.8.j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů*

Za bezpečnost provozu staveniště a jeho bezpečnostní vybavení zodpovídá příslušná dodavatelská organizace. Nutno dodržovat ČSN a zákon č. 309/2006 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci [14], včetně všech souvisejících předpisů, nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na

stavenišť [27]. Na staveništi bude vhodně umístěn a přístupný instruktážní návod pro řešení případných havarijních situací s uvedením důležitých telefonních čísel.

*2.B.8.k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb*

Novostavba obchodního centra nemá za následek omezení okolních staveb.

*2.B.8.l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření*

Projektová dokumentace novostavby obchodního centra neřeší dopravně inženýrské opatření.

*2.B.8.m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)*

Speciální podmínky nejsou stanoveny pro novostavbu obchodního centra.

*2.B.8.n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny*

Předpokládaný termín zahájení stavebních prací je stanoven na 12.8.2017

Předpokládaný termín ukončení stavebních prací je stanoven na 20.10.2019

Předpokládaná lhůta výstavby je tak odhadována na 799 dní.

Zahájení stavebních prací	<i>Srpen 2017</i>
Zemní práce a založení objektu	<i>Srpen - Leden 2019</i>
Hrubá stavba	<i>Leden - Červenec 2019</i>
Dokončovací práce	<i>Srpen - Říjen 2019</i>
Ukončení stavebních prací a předání staveniště	<i>Říjen 2019</i>

### **3. C. Situační výkresy**

Výkresy jsou obsaženy ve výkresové části projektové dokumentace.



## **4. D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

### **4.D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### *4.D.1.1. Architektonicko-stavební řešení*

##### *4.D.1.1.a) Technická zpráva*

Navrhovaný objekt obchodního centra je složen z jednoho podzemního podlaží a dvěma nadzemními podlaží o největších půdorysných rozměrech 22x22 m ve tvaru osmiúhelníku o délce strany 10 m. Založení objektu je na základových pásech a patkách. Nosný systém je proveden pomocí skeletové železobetonové konstrukce. Zdící systém je tvořen systémem Porotherm. Stropní systém je proveden Filigranový. Střešní nosná konstrukce je tvořena Filigranovým systémem. Vnitřní schodiště, jenž překonává výškový rozdíl mezi 1.PP, 1.NP a 2.NP je železobetonové. Vnitřní omítky jsou sádrové a vápenocementové hladké. Vnější omítka je provedena silikátová probarvená třída zrnitosti 2. Nášlapné vrstvy podlah jsou z keramické dlažby. Výplně otvorů jsou provedeny z plastových a hliníkových materiálů.

Základová konstrukce je tvořena základovými pásy a patkami z železobetonu XC2, C25/30. Základová deska je provedena z prostého betonu C16/20 + 2xKARI síť oka 100x100, pr. 6mm.

Nosný systém objektu je tvořen skeletovým systémem sloupů a průvlaků z železobetonu XC2, C25/30 s výztuží BSt 500 S- DIN 488-B 500 B.

Obvodové konstrukce jsou tvořeny zdivem Porotherm 44 Profi na maltu Porotherm Profi- pro tenké spáry. Pro založení první vrstvy zdiva bude použita malta Porotherm Profi AM- anlegermörtel (v 1.NP i 2.NP na skeletové konstrukci, resp. průvlaku). Dále je obvodová konstrukce složena ze zdiva Porotherm 30 Profi na maltu porotherm Profi- pro tenké spáry, železobetonovou stěnou tl. 450 mm XC2, C25/30.

Zateplení obvodové konstrukce je pomocí kontaktního zateplovacího systému polystyrénu Rigips EPS 70 F tl. 100 mm. Soklová část objektu bude zateplena polystyrénem Bachl XPS 300 SF tl. 50 mm. Zateplení podlah bude provedeno polystyrénem Rigips 150 S Stabiltl. 150 mm. Spádování střešní konstrukce bude provedeno pomocí spárovacích klínů z polystyrénu RIGIPS EPS 70 S.

Hydroizolační vrstva podlahy na terénu bude provedena z materiálu polyelast (plnoplošně nataven), skloelast (plnoplošně nataven) a penetrační nátěr Penetral ALP.

Komínové těleso bude provedeno venkovní na fasádě a bude sloužit pro odvod spalin z kondenzačních kotlů Vaillant. Komín bude vyústěn min 650 mm nad úroveň atiky objektu. Povrchové provedení nerez. Podtlakový režim. Vnitřní průměr 150 mm.

Střecha je plochá se sklonem pomocí spárovacích klínů a to od 3° do 14°. Nutno respektovat provedení krytiny- ta je určena v návaznosti na sklon střešní krytiny.

### *Stavební fyzika*

Byl zpracován průkaz energetické náročnosti budovy (PENB), dle požadavku vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti, respektive zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů [5] [12]. PENB bylo zjištěno, že budova splňuje požadavky na energetickou náročnost, tj. třída energetické náročnosti celkově dodané energie A-mimořádně úsporná. Podrobněji v samostatné příloze.

### *Osvětlení a oslunění*

Všechny místnosti budou osvětleny sdruženým osvětlením (přirozeně a pomocí svítidel), vyjma místností, kde to neumožňuje dispozice. Ty jsou osvětleny uměle, t.j. pomocí svítidel. Svítidla budou odpovídat normě ČSN EN 12464-1. Osvětlení je instalováno odbornou firmou a o funkčnost bude k dispozici patřičná revize. Světelná pohoda prostředí je zajištěna návrhem objektu a přilehlých konstrukcí dle normy ČSN 73 4301 a ČSN 36 0020.

### *Akustika/hluk, vibrace-popis řešení*

Z hlediska ochrany obyvatel proti hluku byly dodrženy všechny požadavky kladené na akustickou ochranu. Konstrukce vyhovují z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti. Při výstavbě budou respektovány nejvyšší přípustné hodnoty akustického hluku. Z toho důvodu není nutné provádět jejich posouzení z hlediska hluku, rovněž není nutné provádět hlukovou studii. Zároveň byl respektován požadavek na akustickou pohodu prostředí dle normy ČSN 73 0532 z roku 2010 [16]. Všechny ventilátory v objektu mají hlučnost maximálně do 30 dB.

### *Výpis použitých norem pro stavební část*

#### Legislativa:

Zákon č. 183/2006 Sb.: Stavební zákon [15], vyhláška č. 499/2006 Sb.: O dokumentaci staveb [11], vyhláška č. 268/2009 Sb.: O technických požadavcích na stavbu [7], nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [27], vyhláška č. 398/2009 Sb.: o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [8].

#### ČSN, EN:

ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části [20], ČSN ISO 128 – 23 – Technické výkresy – Pravidla zobrazování [26].

#### *5.D.1.1.b) Výkresová část*

Výkresová část je obsažena v příloze.

#### *5.D.1.2. Stavebně konstrukční řešení*

##### *5.D.1.2.a) Technická zpráva*

Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

#### Výkopové práce

Při provádění výkopových prací bude sejmuta ornice o tloušťce 200 mm a bude uložena na pozemek stavebníka. Po provedení stavebních úprav bude ornice použita k terénním úpravám kolem objektu. Další terénní úpravy nejsou uvažovány a pozemek si je nevyžaduje.

Výkopové práce spojené se založením objektu obchodního centra, budou provedeny pomocí strojní technologie. Nároky na ruční výkopové práce vlivem zásahu do bezpečnostního či ochranného pásma nejsou požadovány. Po provedení výkopových prací bude zkontrolována hloubka základové spáry a dále bude provedeno posouzení základových poměrů autorizovaným geologem. Nevyužitá hornina bude odvezena na skládku obce Krnov. Vzhledem k hloubce založení objektu obchodního domu bude potřeba provedení pažení

formou ocelové pažiny typu UNION. Ty budou navrženy v rámci statického posouzení, které bude realizováno na základě požadavku projektanta a hydrogeologického posudku.

#### Základové konstrukce

Základové konstrukce objektu jsou tvořeny pomocí základových pásů a základových patek. Uložení základového pásu či patky bude vždy v min. nezamrzne hloubce. V místech vjezdů do 1.PP jsou v základové konstrukci - pásu, uloženy pruty oceli 10 505 po celé šířce vjezdu z důvodu vyššího zatížení z důvodu nájezdu a sjezdu z rampy. V prostoru 1.PP budou mezi jednotlivé patky sloupů skeletové konstrukce osazeny prefabrikované prahy, které budou uloženy mezi patky do předem připravené ocelové konstrukce ve tvaru U (natřena ochranným nátěrem) pro zajištění stability při působení zeminy. Základová konstrukce a prefabrikované prahy budou zatepleny extrudovaným polystyrenem BACHL XPS 300 SF, tl. 100 mm a 50 mm.

Výkres půdorysu základů je součástí výkresové části- *D.1.1 b)01*

#### Svislé konstrukce

Objekt obchodního centra je navržen ze skeletové konstrukce - nosnou svislou složku tvoří sloupy 400/400, železobetonové XC2, C25/30. Návrh je proveden v rámci statického posouzení, které není součástí této práce.

Obvodové konstrukce jsou tvořeny zdivem Porotherm 44 Profi na maltu Porotherm Profi- pro tenké spáry. Pro založení první vrstvy zdiva bude použita malta Porotherm Profi AM- anlegermörtel. Dále je obvodová konstrukce složena ze zdiva Porotherm 30 Profi na maltu porotherm Profi- pro tenké spáry. Vnitřní nenosné zdivo- příčky, jsou provedeny ze systému Porotherm 14 a 11,5 Profi na maltu Porotherm Profi, pro tenké spáry. Zateplení svislých konstrukcí, obvodového zdiva objektu bude provedeno kontaktním zateplovacím systémem s použitím materiálu polystyrénu Rigips EPS 70 F fasádní tl. 100 mm. Instalační stěny v koupelně a na wc jsou provedeny ze sádkartonové konstrukce Rigips, určené do vlhkého prostředí.

### *Skladba obvodového zdiva*

- a) dekorativní omítková mozaika (tmavé barvy)	tl. 3 mm
- b) silikátová drásaná omítka (světlé barvy)	tl. 3 mm
- lepicí stěrková hmota	tl. 2 mm
- polystyren Isover EPS Grey ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ )	tl. 100 mm
- lepicí malta	tl. 3 mm
- přednáštřík	tl. 4 mm
- cihla Porotherm 44 P+D	tl. 440 mm
- vnitřní omítka Weber	tl. 22 mm

### *Vodorovné konstrukce*

Vodorovné konstrukce jsou tvořeny pomocí překladů Porotherm, ocelových průvlaků skeletové konstrukce, železobetonových průvlaků skeletové konstrukce a stropních konstrukcí jednotlivých podlaží ze systému Filigran- filigranový panel tl. 60 mm, Beton C 30/37, prostorová výztuž, svařovaná síť. Do stropní konstrukce bude vložena síť KARI oka 100/100 pr. drátu 8 mm při horním i spodním líci desky (krytí min 25 mm).

Objekt je vyztužen obvodovým a vnitřním věncem v úrovni stropní konstrukce mezi 1.PP a 1.NP v prostoru stropu a mezi 1.NP a 2.NP v prostoru stropu.

Překlady nad otvory ve svislých konstrukcích jsou řešeny pomocí systému Porotherm. V obvodové konstrukci je řešení překladů přizpůsobeno osazením vnějších rolet. Systémy překladů Porotherm budou použity Překlad 14,5, Překlad 7, Vario a Vario tepelně-izolační díl. Podrobněji viz. Půdorys 1.PP D.1.1 b) 02, Půdorys 1.NP D.1.1 b)03 a Půdorys 2.NP D.1.1 b)04.

Tabulka č. 5 Výpis překladů

**Výpis překladů**

**1. PP**

číslo překladu	typ	počet
Př/01	PTH KP 11,5/225	1
Př/02	PTH 7/125	2
Př/03	PTH KP 11,5/150	2

**1. NP**

číslo překladu	typ	počet
Př/01	PTH KP 11,5/225	1
Př/03	PTH KP 11,5/150	1
Př/04	PTH KP 11,5/125	24
Př/07	3x PTH KP 14,5/125	5
Př/08	3x PTH KP 14,5/175	4
Př/09	3x PTH KP 14,5/75	4
Př/10	3x PTH KP 14,5/200	2
Př/11	5x PTH KP 7/350 + 90 mm TI	4
Př/12	5x PTH KP 7/225 + TI tl. 90 mm	1

**2. NP**

číslo překladu	typ	počet
Př/04	PTH KP 11,5/125	15
Př/05	PTH KP 11,5/250	2
Př/06	2x I č. 120, dl. 1300 mm	1

*Skladba stropní konstrukce mezi 1.PP a 1.NP*

- keramická dlažba	tl. 10 mm
- vyrovnávací stěrková hmota	tl. 5 mm
- samonivelační anhydritová směs	tl. 30 mm
- polystyren Rigips EPS 100Z	tl. 70 mm
- železobetonová deska stropní konstrukce	tl. 50 mm
- železobetonová konstrukce stropu FILIGRAN	tl. 260 mm
- stěrkové lepidlo	tl. 3 mm
- zateplení podhledu polystyrenem EPS 70 F	tl. 200 mm
- stěrkové lepidlo se síťkou- disperzní	tl. 3 mm
- folie- parozábrana	tl. 1 mm
- deska AQUAPANEL OUTdoor	tl. 15 mm



### *Skladba stropní konstrukce mezi 1.NP a 2.NP*

- keramická dlažba	tl. 10 mm
- vyrovnávací stěrková hmota	tl. 5 mm
- samonivelační anhydritová směs	tl. 30 mm
- polystyren Rigips EPS 100Z ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ )	tl. 50 mm
- železobetonová deska stropní konstrukce	tl. 50 mm
- železobetonová konstrukce stropu FILIGRAM	tl. 260 mm
- S7 - zavěšená sádkartonová konstrukce- dle prostředí	tl. 15 mm

### *Schodiště*

Vstup do objektu obchodního centra bude realizováno, pro překonání výškového rozdílu mezi upraveným terénem a podlahou 1.NP, schodiště železobetonové s KARI sítí oka 100/100 mm, pr. drátu 8 mm při horním i spodním líci (krytí min 50 mm). Spodní část schodiště bude opatřena ochrannou povrchovou úpravou. Nášlapná vrstva bude provedena z kamenné dlažby opatřena drážkami proti kluzu.

Vnitřní schodiště pro překonání výškového rozdílu mezi 1.PP a 1.NP a dále mezi 1.NP a 2.NP bude provedeno z železobetonové konstrukce s KARI sítí oka 100/100 mm, pr. drátu 8 mm při horním i spodním líci (krytí min 25 mm). Návrh a výpočet schodiště je součástí této práce- Příloha č.1.

Součástí schodiště vnitřního i venkovního je zábradlí ve výšce 1,1 m nad úrovní nášlapné vrstvy - podlahy. Dále u venkovního schodiště bude osazena schodišťová plošina pro imobilní nebo pro možnost přístupu s kočárkem.

### *Střešní konstrukce*

Střešní konstrukce je řešena v rámci konstrukčního řešení stropů = systém Filigran s provedením spádové vrstvy pomocí klínů z polystyrenu. Nosná konstrukce střechy bude navržena pro III. sněhovou oblast.

Střecha bude doplněna o soustavu hromosvodů z drátu FeZn pr. 8 mm.

Fólie střešní konstrukce- krytina, je navržena Fatrafol 807 a podkladní fólií Vedag Vedaform. Oba materiály jsou provedeny ve vzájemné závislosti. Dále byla krytina navržena v návaznosti na sklon střechy, který se pohybuje od 3° do 14°.

### Skladba střešní konstrukce

- střešní fólie Fatrafol 807	tl. 1,5 mm
- podkladní fólie Vedag Vedaform	tl. 0,5 mm
- polystyrénové klíny EPS 100Z ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ )	tl. 200-500 mm
- podkladní fólie- hydroizolace, elastodek 40 S	tl. 2x2 mm
- železobetonová deska stropní konstrukce	tl. 50 mm
- železobetonová konstrukce stropu FILIGRAN	tl. 260 mm
- akustická izolace Isover Aku	tl. 50 mm
- fólie- parozábrana	tl. 1 mm
- sádkartonová konstrukce- dle prostředí	tl. 15 mm

### Podlahy

Podlahové krytiny jsou navrženy z povlaků keramické dlažby a betonové mazaniny (prostor 1.PP). Jednotlivé skladby podlahových konstrukcí jsou obsaženy ve výkresu Řez A-A D.1.1 b)07

### Podhledy

Podhledy v prostoru prodejen 1.NP a prostoru 1.PP nejsou řešeny - zde je přiznaná konstrukce Filigranového stropu a instalací VZT. Zázemí prodejen 1.NP a hygienické zázemí prostorů 2.NP jsou realizovány se sníženým podhledem z SDK konstrukcí- ve vlhkém prostředí použity desky green. Prostory společenského sálu, hodinového pronájmu a školících prostor jsou realizovány s podhledem z nerezových žaluzií, sloužící pro pocitové zakrytí rozvodů VZT v tomto prostoru. Světlé výšky jsou respektovány dle daných místností.

### Povrchy stěn

Povrchová úprava kontaktního zateplovacího systému je provedena pomocí silikonové omítky v barevném provedení dle výběru stavebníka. Povrch soklové části zdiva ze strany exteriéru bude proveden v mozaikové omítce v provedení dle výběru stavebníka.

Vnitřní omítky budou provedeny sádrové a vápenocementové. Keramický obklad hygienických místností bude proveden do výšky 2,1 m nad podlahou daného podlaží.

### Komínové tělesa

Komínové těleso bude provedeno venkovní na fasádě a bude sloužit pro odvod spalin z kondenzačních kotlů Vaillant. Komín bude vyústěn min 650 mm nad úroveň atiky objektu. Povrchové provedení nerez. Podtlakový režim. Vnitřní průměr 150 mm.

### Izolační systémy

Obvodové stěny objektu budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem. Polystyrén Rigips EPS 70 F fasádní tl. 100 mm, pro obvodové zdivo Porotherm tl. 440 mm. Polystyrén Rigips Grey fasádní, tl. 140 mm, pro obvodové zdivo Porotherm tl. 300 mm. Polystyrén Bachl XPS 300 SF, tl. 100 a 50 mm, pro soklovou část obvodového zdiva.

Zateplení podlah bude provedeno pomocí polystyrenu Rigips EPS 150 S Stabil, tl. 70+150 mm.

Střešní konstrukce je zateplena pomocí spárovacích klínů EPS 100 Z o min. tl. 200 mm.

Hydroizolační vrstva podlahy na terénu bude provedena z materiálu polyelast (plnoplošně nataven), skloelast (plnoplošně nataven) a penetrační nátěr Penetral ALP.

### Výplně otvorů

Jelikož procentuální zastoupení výplní otvorů v obvodovém zdivu je vysoké, jsou na ně kladeny vysoké nároky z hlediska součinitele prostupu tepla. Proto jsou řešeny hliníkové profily s izolačním trojsklem protislunečním – AKUSTOP SOLARCONTROL SS CLEAR (1) 50/39 s  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Celkové  $U_w$  je s rezervou počítáno  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Tabulka č. 6 Výpis výplní otvorů

#### 1. PP

označení	popis
P01	dvoukřídlové vrata 1800/2200
	$U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
P02	jednokřídlové dveře 900/1970
	$U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
P03	jednokřídlové dveře 1000/1970
	$U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks

#### 1. NP

označení	popis
H01	hliníkové vstupní dveře 1800/2350
	$U_D = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H02	hliníkové vstupní dveře 900/1970
	$U_D = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

	1 ks
H03	hliníkové okno 3000/1500
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H04	hliníkové okno 1000/1500
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H05	hliníkové okno 1500/1500
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H06	hliníkové okno 1500/2350
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H07	hliníkové okno 1000/2350
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H08	hliníkové okno 3000/2350
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H09	hliníkové okno 1750/2350
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H10	hliníkové okno 500/850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H11	hliníkové okno 500/1500
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks

## 2. NP

označení	popis
H12	hliníkové okno fixní 3800/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	4 ks
H13	hliníkové okno fixní 2740/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H14	hliníkové okno fixní 3320/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H15	hliníkové okno fixní 4370/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

	2 ks
H16	hliníkové okno fixní 1790/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H17	hliníkové okno fixní 2850/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H18	hliníkové okno 1030/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	6 ks
H19	hliníkové okno
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H20	hliníkové okno 1490/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	2 ks
H21	hliníkové okno 2230/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H22	hliníkové okno 1320/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks
H23	hliníkové okno 1040/2850
	$U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	1 ks

#### Klempířské konstrukce

Veškeré klempířské prvky budou provedeny v materiálu titanzinek.

#### Napojení na sítě technického vybavení a instalace a ostatní

V objektu budou provedeny vnitřní elektroinstalace, rozvody vnitřního vodovodu, kanalizace splaškových vod, plynovodu, rozvody vytápění a vzduchotechniky. Veškeré přípojky technické infrastruktury jsou navrženy nové. Podrobněji viz. technika prostředí staveb.

Napojení na dopravní infrastrukturu je řešeno pomocí navrhovaného sjezdu napojeného na komunikaci na parc. č. 2067.

Budou respektována všechna ochranná pásma inženýrských sítí a objektů vyskytujících se na dotčených pozemcích.

#### Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů

Navrhovaný objekt nezahrnuje zvláštní či neobvyklé konstrukce nebo technologické postupy. Nosný systém objektu je tvořen ze standardních materiálů.

##### *4.D.1.2.b) Podrobný statický výpočet*

Podrobný statický výpočet není součástí této práce.

##### *4.D.1.2.c) Výkresová část*

Výkresová část je součástí projektové dokumentace.

##### *4.D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení*

Požárně bezpečnostní řešení není součástí této práce.

##### *4.D.1.4. Technika prostředí staveb*

Byla použita norma ČSN 75 0548 [21] a ČSN 06 0310, dle které byla navržena vzduchotechnika a vytápění.

##### *4.D.1.4.a) Technická zpráva*

#### Plynovodní přípojka

Projektová dokumentace řeší návrh STL plynovodní přípojky a NTL venkovního rozvodu vnitřní instalace plynu pro výše uvedený objekt obchodního centra. Napojení navrhované STL přípojky plynu bude řešeno na stávající veřejný plynovodní řad PE-80, dn 90, který je umístěn na pozemku parc. č. 345 k.ú. Krnov - Horní Předměstí. Před zahájením stavební činnosti, bude provedeno vytýčení plynárenského zařízení vč. všech ostatních veřejných sítí. Vytýčení provede příslušný pracovník regionálního centra Inogy na základě písemného objednání, které bude podáno min. 7 dní předem. Na místě stavby bude také vyznačeno ochranné pásmo stávajícího veřejného plynovodu. U STL a NTL plynovodů toto činí 1 m na obě strany od krajního líce potrubí. Bez předešlého vytýčení a přesného určení polohy hlavních vedení, nesmí být zahájeny stavební práce. Vytýčení plynárenského vedení je považováno za zahájení stavební činnosti v ochranném pásmu. O provedení vytýčení bude zpracován protokol. Před zahájením stavební činnosti budou pracovníci prokazatelně informováni o přesné poloze plynárenského vedení. Za stavební činnost jsou považovány všechny činnosti prováděné v ochranném pásmu plynárenského zařízení, tedy i bezvýkopové technologie. Každá změna trasy nebo projektu bude projednána.

Při provádění stavební činnosti v ochranném pásmu plynárenského zařízení, je investor povinen učinit taková opatření, aby nedošlo k poškození plynárenského zařízení nebo



ovlivnění jeho bezpečnosti a spolehlivosti provozu. Nebude použito nevhodného nářadí, zemina bude těžena pouze ručně bez použití pneumatických, elektrických, bateriových a motorových nářadí. Plynárenské zařízení bude v průběhu nebo při přerušení stavebních prací řádně zabezpečeno proti poškození. Každé i sebemenší poškození plynárenského vedení bude oznámeno.

V navrhované projektové dokumentaci je naznačena předběžná poloha stávajícího plynárenského vedení. Vlastní realizace napojení potrubí STL přípojky plynu na plynovodní řad bude provedeno přes navrhovanou sedlovou elektrotvarovku, navrtávací odbočkový T – kus d 90 / 32, +GF+ HDPE100, SDR11. Za odbočkovým T – kusem bude instalován elektronátrubek DN 32, na který bude napojeno potrubí STL plynovodní přípojky HDPE100, SDR11 DN 32 s ochranným pláštěm o délce 3,5 m v souladu s TPG 702 01 čl.4.13.1. Potrubí STL přípojky bude přivedeno k navrhované plynoměrné skříňce HUP, která bude umístěná na hranici pozemků parc. č. 2067 a 345 k.ú. Krnov- Horní Předměstí v souladu s TPG 934 01. Na přechodu potrubí mezi vodorovnou a svislou částí v plynoměrné skříňce bude osazeno elektrokoleno 90°. Vstupní a výstupní HDPE potrubí z plynoměrné skříňky bude opatřeno ochranným potrubím HDPE100, SDR11 – dn 63 a dn 90 s ochranným pláštěm, dl. 2,3 m s utěsněním polyuretanovou pěnou proti vniknutí nečistot dle TPG 702 01. Na potrubí STL přípojky plynu bude v plynoměrné skříni osazena Isiflo spojka 1“/ DN32, HUP – KK 25, regulátor tlaku plynu RTP - RP6, navrhovaný dvouhrdlový plynoměr G16 – Q 0,16-25 m<sup>3</sup>/h a KK 40. Uzávěr – HUP, bude opatřen upevňovací objímkou k fixaci přípojky vč. ochranné trubky v plynoměrné skříňce. Za uvedeným kulovým kohoutem bude navazovat potrubí vnějšího rozvodu vnitřní plynoinstalace z potrubí HDPE100, SDR11 DN 50 s ochranným pláštěm o délce 26,1m, které bude přivedeno k obchodnímu centru. Navrhovaná skříňka pro plynoměr vč. dvířek bude vyrobena z nesnadno hořlavého materiálu. Budou opatřena uzavíracím, uzamykatelným zařízením a nesmazatelným nápisem PLYN. Plynoměr bude umístěn v místě, které bude dostatečně větrané, dobře přístupné a chráněné před povětrnostními vlivy. Zároveň bude zajištěna snadná manipulace. Při montáži plynoměru bude provedena na vstupním nebo výstupním potrubí instalace 3 kolen, aby byla možnost pootočením kolen změnit rozteč plynoměru dle potřeby. Bude také provedeno pevné trvalé vodivé propojení potrubí. Navrhovaný plynoměr G16 a regulátor tlaku plynu STL/NTL – RTP - RP6 bude připojen na potrubí po provedení tlakové zkoušky plynovodu dle příslušných ČSN a TPG. Jakákoliv manipulace s instalovaným plynoměrem je zakázána. Odběratel musí mít trvale k dispozici ovládací prvek, u uzávěrů umístěných ve skříňce pak také klíč od dvířek. Plynoměr podléhá pravidelným kontrolám a výměnám ve stanovených lhůtách. Odběratel je povinen chránit plynoměr a plomby proti poškození. Montáž a provoz plynoměru bude provedena dle TPG 934 01.

Navrhovaná skříňka pro plynoměr, regulátor a ostatní armatury bude osazena na betonovém základu z betonu. Při realizaci této přípojky budou dodrženy normové vzdálenosti dle ČSN 73 6005. Ležatá část potrubí STL bude uložena v jednotném spádu a to min. 0,4% směrem k hlavnímu plynovodu PE-80, DN 90 což je v souladu s TPG 702 01 čl. 4.11. Venkovní rozvod vnitřní plynoinstalace bude napojen za výstupním kulovým kohoutem KK 40 za plynoměrem. Tato část bude provedena rovněž potrubím HDPE100, SDR11 DN 50

s ochranným pláštěm. Výstup potrubí z plynoměrné skříňky bude uložen v hloubce cca 800 mm pod úroveň stávajícího terénu. Souběžně s potrubím STL a NTL plynu bude uložen do výkopu také izolovaný vytyčovací vodič s průřezem 4 mm<sup>2</sup>. Ve výkopu bude uložena výstražná fólie žluté barvy ve vzd. 0,3 – 0,4 m nad vrchem potrubí. Uložená fólie splňuje ČSN 736006 a bude s přesahem min. 50 mm na každou stranu od potrubí. Návrh výstražných prvků v uvedené PD je v souladu s čl. 4.16 TPG 702 01. Na provedené plynoměrné skřínce bude instalována informativní tabulka dle čl. 4.2.5 TPG 700 24. Před provedením zásypu výkopu, bude provedena kontrola dodržení podmínek stanovených pro stavební činnost v ochranném pásmu PZ a kontrola PZ. Kontrola bude provedena příslušným regionálním centrem na základě žádosti, která bude podána min. 5 dní předem. O provedené kontrole bude sepsán protokol. Bez provedené kontroly nesmí být PZ zasypáno. Potrubí venkovního rozvodu vnitřní plynoinstalace bude vedeno v jednotném spádu min. 0,4 ‰ směrem k plynoměrné skřínce. Dle navrhované hloubky uložení cca 800 mm pod úroveň terénu nebude nutno používat pažení výkopu. Dno výkopu a stěny výkopu budou upraveny, bez ostrých vyčnívajících kamenů. Dno výkopu bude vysypáno těžkým pískem o tl. min. 100 mm. Podsyp bude hutněn. Je nutné, aby potrubí ve výkopu leželo na dně v celé délce a nedocházelo k bodovému podpírání. Po položení potrubí do výkopu bude proveden obsyp potrubí o tl. min. 200 mm nad horní líc potrubí. Zeminu popř. jiný zásypový materiál pro doplnění výkopů je možno použít pouze po dohodě s budoucím provozovatelem popř. dodavatelem plynu. Hutnění obsypu potrubí bude prováděno postupně a rovnoměrně v celém profilu rýhy do hodnot únosnosti zeminy. Hutněním nesmí dojít k poškození potrubí. Před provedením zásypu musí být provedeno geodetické zaměření potrubí dle ČSN 386413. Návrh zemních prací je v souladu s TPG 702 01, 702 04 a ČSN EN 12007-1-4. Před zahájením montážních prací bude provedena kontrola potrubí a všech kompletačních prvků, zejména značení, rozměrů, povrchu, průchodnosti atd. Odvíjení trubek z cívek nebo popř. kotoučů bude prováděno za příznivých klimatických podmínek – teplotě vyšší než 0 stupňů Celsia. V místě stavby, kde má být potrubí svařováno se nejnižší teplota řídí závaznými údaji výrobců potrubí popř. montážního zařízení. Pokud jsou údaje rozdílné, je hodnota 0 stupňů Celsia nejnižší teplotou. Svařovací práce probíhají zejména na terénu, v případě, že toto není možné, provádí se tyto práce v rýze. Po celou dobu montážních prací je nutno dbát na to, aby se zamezilo vniknutí nečistot popř. vody do potrubí. Je zakázáno provádět montážní práce v zaplavených rýhách, popř. zasypaných sněhem nebo zeminou. Montážní a kladečské práce budou prováděny v souladu s TPG 702 01 čl. 5 a 6.

Po ukončených montážních prací bude provedena tlaková zkouška a zkouška těsnosti dle TPG 702 01 a ČSN 386413. Volné konce na potrubí budou utěsněny záslepkami pro odpovídající přetlak. Tlaková zkouška bude provedena vzduchem. Před zahájením tlakové zkoušky bude potrubí přípojky uloženo v zemi, kromě rozebíratelných spojů a armatur. Tlaková zkouška bude zahájena až po ustálení přetlaku v potrubí. Kontrola přetlaku se bude provádět buď deformačním tlakoměrem nebo registračním tlakoměrem, který odpovídá svým rozsahem a třídou přesností. Změny přetlaku při tlakové zkoušce budou rovněž zjištěny deformačním tlakoměrem. Délka tlakové zkoušky bude závislá na geometrickém objemu zkoušeného potrubí a na druhu použitého tlakoměru, nejméně však 15 min. Těsnost rozebíratelných spojů bude ověřena pěnотvorným roztokem. Toto bude provedeno při

započetí a při ukončení tlakové zkoušky. Zkouška těsnosti je úspěšná a vyhovující pokud nedošlo ke změně přetlaku únikem zkušebního média, nebo nebyly zjištěny netěsnosti, popř. zjištěné netěsnosti byly odstraněny. Dojde-li při tlakové zkoušce k poklesu přetlaku a místo úniku není lokalizováno, je možno do vzduchu přidat odorant pro zjištění úniku. Platnost zkoušky potrubí je 6 měsíců. Nebude-li přípojka po uvedenou dobu uvedena do provozu, bude provedena znovu na zasypaném potrubí. O provedené zkoušce bude vypracován montážní firmou protokol. Po ukončení tlakové zkoušky bude provedeno předání a převzetí STL a NTL plynovodního potrubí dle TPG 702 01 a ČSN 386413. Součástí předávací dokumentace jsou také doklady k použitému materiálu a výrobkům, zejména prohlášení o shodě, atesty, osvědčení aj. Po ukončení všech prací bude provedeno vlastní napojení potrubí na plynoměr a následné vpuštění plynu do přípojky. Těsnost spojů bude ověřena pěnотvorným roztokem. Vpuštění plynu do potrubí přípojky bude provedeno dle zásad ČSN 386405.

### Vytápění

- Parametry

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota $T_e$ :	-18.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$ :	6.6 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $f_{g1}$ :	1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$ :	18.2 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A:	1005.5 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod budovy P:	74.6 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	4167.4 m <sup>3</sup>
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	0.0 %
Typ budovy:	nebytová

Tepelná bilance objektu byla stanovena pro celý objekt. Výsledky jsou uvedeny v samostatné příloze, výpočet byl proveden pomocí programu Ztráty 2015- SVOBODA.

Stavební konstrukce jsou provedeny a navrženy tak, že splňují minimální požadavky na součinitel prostupu tepla daných normou ČSN 73 05 40-2 [37]. Celkový součet tepelných ztrát prostupem je 15,903 kW, součet tepelných ztrát větráním je 11,453 kW. Součet tepelných ztrát (tep.výkon) pro zdroje je 17,118 kW. Podrobněji v samostatné příloze.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy- C- vyhovující, klasifikační ukazatel Cl 0,8.  $U_{em} < U_{em,N}$  = požadavky jsou splněny.

- zdroj vytápění

Zdroj vytápění bude zajištěn kondenzačními kotli Vaillant o výkonu 5,7-14,9 kW při tepelném výkonu 50/30 °C. Kotle obsahují integrovanou expanzní nádobu o objemu 8 l a vnitřní čerpadlo. Možnost cirkulace vody při 20 K je 602 l/hod, což je v našem případě

vyhovující. Zdroje vytápění (kotle budou instalovány celkem 2 ks) budou napojeny na řídicí jednotku, která bude dále napojena na uzávěry potrubí větví dle místností, prostorové termostaty jednotlivých místností, venkovní čidlo teploty.

Katalogový list zdroje vytápění je uveden v samostatné příloze.

- otopná tělesa

- Desková- typ Klasik, VKM, VKU, Plan

Jedná se o ocelová desková otopná tělesa s přirozeným prouděním vzduchu kolem její přestupní plochy. Jsou provedena v jednoduchém, zdvojeném nebo ztrojeném provedení. Základní přestupní plochou tvoří tvarovaná deska s horizontálně a vertikálně uspořádanými kanálky. Deska je vyrobena z ocelového plechu. Nutností je dodržení kvality vody- pH- 8,5-9,5, tvrdost vody do 1 mmol/l, solnost 300-500 µS/cm.

- Konvektory

Jedná se o konvektory zapuštěné do podlahy s ventilátorem pro zvýšení účinnosti. Skládá se z černé lakované pozinkované ocelové vany, nelakovaným výměníkem tepla s nízkým obsahem vody, odvzdušňovacím ventilem a s unikátně tvarovanými lamelami pro vyšší tepelný výkon. Dále je jako nadstandardní provedení osazen ventilátor. Nastavení jednotlivých ventilátorů v návaznosti na tepelný výkon hlučnost je označeno na jednotlivých výkresech. Konvektory jsou navrženy v závislosti na skladbě podlah jednotlivých podlaží a nutnosti tepelného výkonu pro danou místnost. Konvektory budou opatřeny krycí mřížkou z hliníku v barvě stříbrná. Na konvektory nejsou kladeny nároky místností se zvýšenou vlhkostí ve vzduchu.

Pro manuální řízení výkonu budou sloužit termoregulační hlavice osazené přímo na jednotlivých tělesech. Zároveň bude systém kontrolován řídicí jednotkou pomocí prostorových termostatů a elektronicky řízených uzávěrů na potrubí.

Využitá otopná tělesa jsou určena pro dvoutrubkové otopné systémy s nuceným oběhem vody - vhodné i pro nízkoteplotní zdroje tepla. Všechna otopná tělesa budou provedena v barvě bílá RAL 9016.

Výpis těles je uvedena jako samostatná příloha.

- tepelné ztráty

V příloze tohoto dokumentu jsou uvedeny dále požadované teploty po jednotlivých místnostech, tepelné zisky a ztráty jednotlivých místností, na základě čeho byly navrženy tělesa zn. Korado- typy a nároky byly stanoveny dle využití a osazení v jednotlivých místnostech. Provoz vytápění bude nastaven v závislosti na využití jednotlivých místností a provozní době.

- potrubí vytápění

Potrubí je provedeno v materiálu Cu- měď s izolací, která byla určena samostatným výpočtem uvedeným v příloze tohoto dokumentu. V případě potrubí pr. 18 mm se dostáváme do konfliktu s konstrukcí podlahové desky- v tomto případě bude potrubí uloženo pod roznášecí desku, která bude opatřena ochranným povrchovým nátěrem. Uložení potrubí je tedy v podlahové konstrukci a dále svislá část je provedena v instalační šachtě. Přístup k automaticky řízeným uzavíracím ventilům je realizován pomocí instalačních dvířek v podlaze. Izolace použita Paroc- Section aluCoat.

- zapojení

Kotle budou zapojeny v kaskádě, kdy potrubí bude napojeno přes odbočku do expanzní nádoby Reflex NG 8/6 bar do anuloidu CALEFFI- hydraulického vyrovnávače tlaků při provozním tlaku 10 bar, rozsah teplot 0-100°C s odvzdušňovacím ventilem, automaticky zavíracím ventilem pro odvzdušňovací ventil a vypouštěcím ventilem, dále do rozdělovače/sběrače pro otopná tělesa IVAR 501 ND, 6 cestný, PN10 pro teplotu max 120°C. Z rozdělovače budou vyvedeny stoupačky č. 1-6. Stoupačky č. 1 a 2 budou vedeny do prostoru 2.NP- respektive podlahy stropní konstrukce mezi 1.NP a 2.NP. Zde budou rozvedeny k jednotlivým otopným tělesům- deskové radiátory, žebříkové radiátory a konvektory podlahové. Stoupačky č. 3, 4 a 5 budou rozvádět potrubí v prostoru 1.NP, respektive v podlaze 1.NP. Poslední stoupaček č. 6 bude řešit rozvod do otopných těles v 1.PP, které slouží pro udržení požadované teploty místností 1.PP. Na jednotlivých stoupačkách budou osazeny kromě filtrů, také čerpadla, které byly navrženy pomocí výpočtu, který je uveden v samostatné příloze této práce. Čerpadla na stoupacím potrubí č.1, 2, 3, 4, 5 jsou navržena zn. Regulus Grundfos ALPHA L 25-60 s příkonem 5-45W a 5-22W. Na stoupacím potrubí č. 6 je navrženo čerpadlo Wilo- Yonos PICO 25/1-4 s příkonem 4-20W. Dále byl proveden výpočet pro expanzní nádobu, také v samostatné příloze. Expanzní nádoba je navržena zn. Reflex NG 8/6. V neposlední řadě byl proveden návrh pojistného ventilu

uveden v samostatné příloze této práce (osazení za kotlem při výstupu- doporučení výstupu). Provedení značky GIACOMINI ½“ s přetlakem 2,5 bar.

V prostoru úklidových komor bude osazeno žebříkové otopné těleso s elektrickým zdrojem energie (sloužící pro úklid objektu). Provoz kotlů bude řízen v závislosti na vzduchotechnice objektu.

- uvedení do provozu

Pro napouštění a doplňování tepelných soustav se používá upravené vody v souladu s ČSN 07 7401, Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa. Je dovoleno použít vody z vodovodu, pokud kvalita vody vyhovuje této normě. Vhodné hodnoty vody: pH 7-8 (v závislosti na předpisu KORADO), obsah chloridů do 150 mg/l. Je zakázáno použít změkčenou vodu, upravenou pomocí katexového filtru. Veškeré instalátérské práce spojené s instalací otopných těles, bude provádět osoba oprávněná tuto činnost vykonávat. Před uvedením teplovodní otopné soustavy do provozu je nutno provést zkoušku těsnosti, dilatační zkoušku a topnou zkoušku. Po provedení zkoušek je nutné provést zápis a protokol o provedení zkoušek.

- seznam výkresů vytápění

- D.1.4 b)01 Půdorys 1.PP- vytápění
- D.1.4 b)02 Půdorys 1.NP- vytápění
- D.1.4 b)03 Půdorys 2.NP- vytápění
- D.1.4 b)04 Rozvinuté řezy- 1.část- vytápění
- D.1.4 b)05 Rozvinuté řezy- 2.část- vytápění
- D.1.4 b)06 Schéma zapojení vytápění

### Vzduchotechnika a větrání

Vzhledem k potřebě je v objektu navrženo nucené rovnotlaké větrání s rekuperací v 1.NP a dále rovnotlaké větrání s rotačním rekuperátorem pro 2.NP.

- Řešení prostorů prvního nadzemního podlaží

Prostory 1.NP jsou řešeny s potřebou rovnotlakého nuceného větrání s rekuperací. V řešených místnostech 1.NP není nárok na chlazení v letních měsících. Důraz se zejména klade na otvorové výplně obvodového pláště, kde se hodnotí součinitel prostupu tepla a dále osazení



venkovních žaluzií, které jsou řízeny automaticky v závislosti na venkovním prostředí-venkovní čidla.

- parametry

V letních měsících je teplota vnitřního vzduchu prodejny iStyle na hodnotě 26,69 °C a prodejny lékárny 26,92°C. Z výsledku je patrné, že není třeba uvažovat chlazení místností. Parametry byly vypočteny v programu Simulace 2015. Protokol o výpočtu je uveden v samostatné příloze.

*Tabulka č. 7 Tabulka místností a výměny vzduchu*

Číslo	Jméno	Plocha (m <sup>2</sup> )	Přívod (m <sup>3</sup> /h)	Odvod (m <sup>3</sup> /h)
1.02	Prodejna lékárny	54,73	500	
1.03	Prodejna iStyle	56,89	500	
1.08	Denní místnost a šatna	16,92	50	
1.09	Umývárna	4,13		180
1.10	WC	1,57		50
1.18	Denní místnost	17,72	50	
1.19	Sklad obalů	4,09		140
1.20	Umývárna	4,3		180
1.21	WC	1,56		50
1.27	WC ženy a invalidé	4,42		180
1.28	WC muži a invalidé	4,1		180
1.29	Úklidová místnost	1,18		140

- vnitřní potrubí

Výpočet rozměrů vnitřního potrubí je uvedeno v samostatné příloze této práce. je použito hladké čtyřhranné potrubí pozinkované tl. 0,6 mm, hladké kruhové potrubí pozinkované tl. 0,6 mm a flexi potrubí kruhové. Potrubí je opatřeno tlumiči pro snížení akustického tlaku v potrubí. Vzduchotechnické komponenty jsou provedeny vždy ze stejného materiálu jako navazující potrubí. V potrubí jsou navrženy regulační klapky, které budou nastaveny na potřebný tlak daného úseku a dále budou připojeny na řídicí jednotku, která získává potřebné informace z vnitřních čidel místností a tak vyhodnocuje možnosti uzavření jednotlivých úseků a řídí výkon vzduchotechnické jednotky. Regulační klapky budou korespondovat s rozměry potrubí, do kterých jsou napojeny.

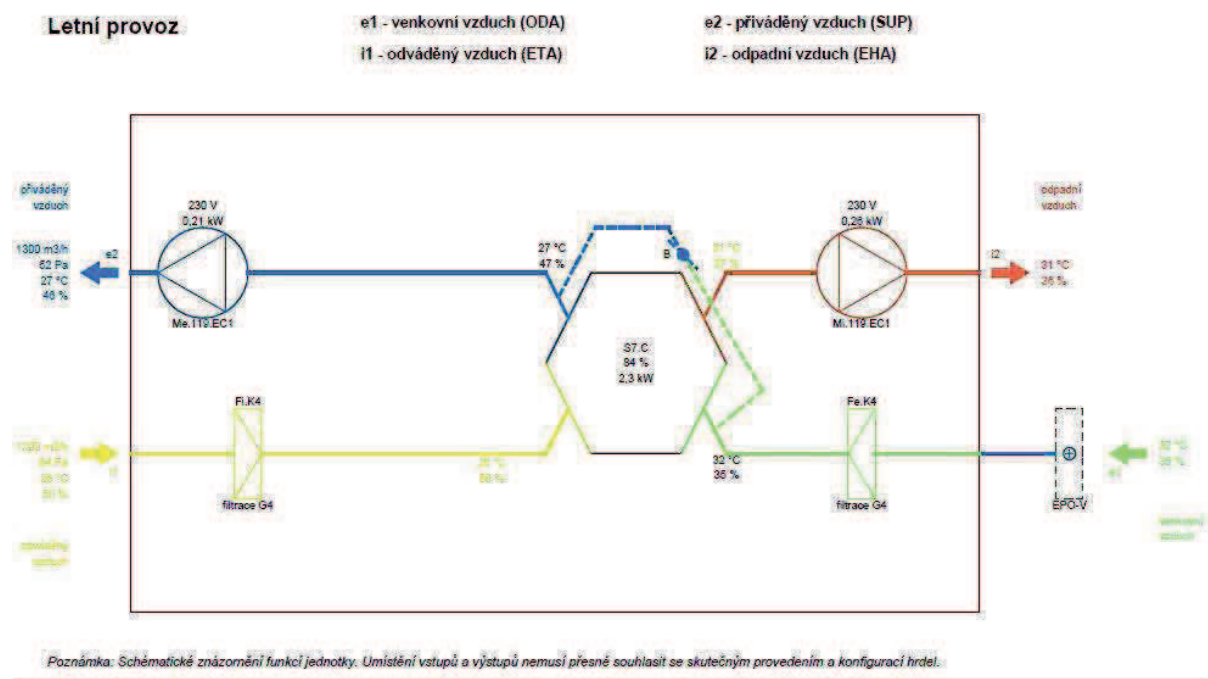
- distribuční prvky

Jako distribuční prvky potrubí 1.NP byly použity talířové ventily TVPM, které budou nastaveny v závislosti na tlakové ztrátě, průtoku vzduchu. Důležitým aspektem posouzení je jejich hlučnost, která dle návrhu nepřesáhne 26 dB= maximální hluk v době provozu. Dále jsou do prodejen navrženy vířivé anemostaty s pevnými lamelami a difuzorem VEPM 250/C/D/V/P/R TPM 010/00. Jednotlivé průtoky vzduchu jsou navrženy v rámci softwaru spol. Mandík a v závislosti požadavků dané místnosti.

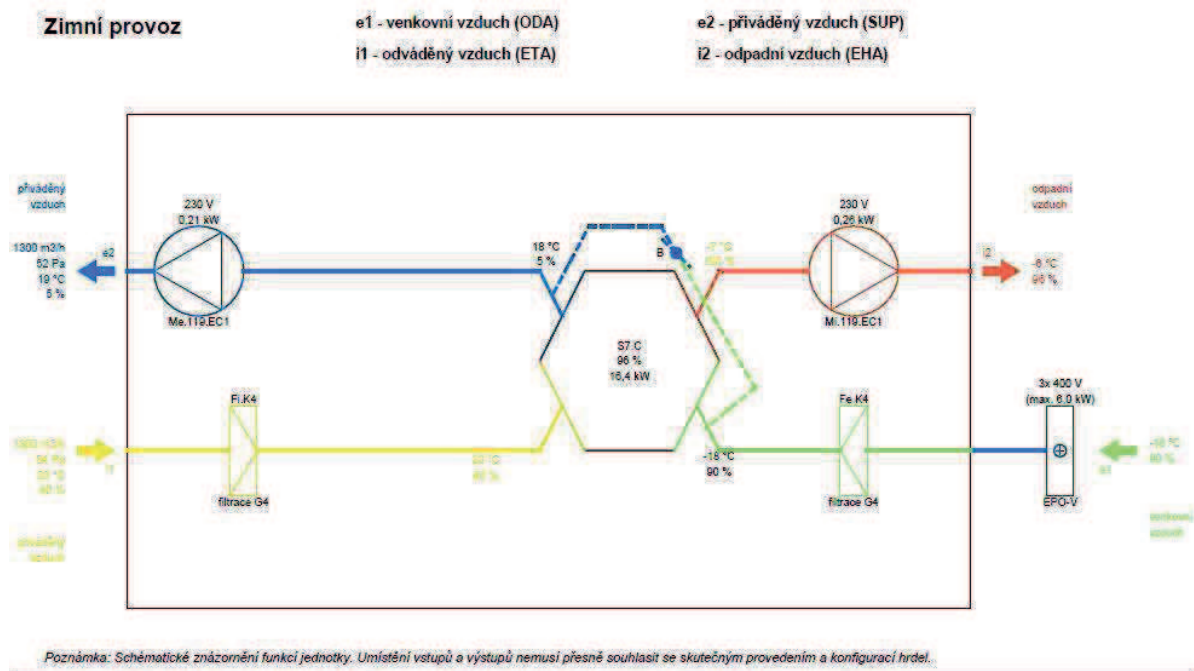
- zdroj

Pro prostory 1.NP byla v programu Atrea navržena vzduchotechnická jednotka Duplex 1500 Multi, vnitřní s protiproudým rekuperátorem. Celková hmotnost jednotky je 266 kg. Dodávána je vcelku. Množství přiváděného vzduchu je 1300 m<sup>3</sup>/h, příkon 0,21 kW- max. 0,78 kW. Napojení jednotky je pomocí kruhového potrubí pr. 315 mm, pro všechny připojovací prvky. Jednotka je vybavena rekuperačním výměníkem o výkonu 16,4kW v zimě a 2,3 kW v létě, elektrickým předehřívacem (samostatným) o topném max výkonu 6,0 kW, filtrací přívodu G4 a odvodu G4. Největší rozměry jednotky- šířka 455 mm, výška 1800mm a délka 2300 mm.

Obrázek č. 1 – vzduchotechnická jednotka 1.NP- letní provoz



Obrázek č. 2 – vzduchotechnická jednotka 1.NP- zimní provoz



- Řešení prostorů druhého nadzemního podlaží

Prostory 2.NP jsou řešeny s potřebou rovnotlakého nuceného větrání s rekuperací a vysokým nárokem na chlazení v letních měsících. Důraz se zejména klade na otvorové výplně obvodového pláště, kde se hodnotí součinitel prostupu tepla a dále osazení venkovních žaluzií, které jsou řízeny automaticky v závislosti na venkovním prostředí- venkovní čidla. Je nutné respektovat rozdílnou výměnu vzduchu v letním období, kdy je nutná výměna vyšší z důvodu dostatečného chlazení a v zimním období, kdy přivádíme vzduch o stejné teplotě jako je žádána teplota vnitřního prostředí.

- parametry

V letních měsících je teplota vnitřního vzduchu prostoru společenského sálu na úrovni 31,03 °C, reprezentační prostory k hodinovému pronájmu na úrovni 30,84°C a školící prostory vzdělávacího centra na úrovni 27,45 °C. Z výsledku je patrné, že je třeba uvažovat s chlazením. Výpočet zisků místností ve 2.NP společně s opatřením je uveden v samostatné příloze této práce. Výsledkem je požadována výměna vzduchu pro prostory 2.NP o hodnotě 12 370,38 m<sup>3</sup>/hod o teplotě přiváděného vzduchu 18 °C, což je stanoveno vysokými tepelnými zisky a nároky vnitřního prostředí. Parametry vnitřních teplot v létě byly vypočteny v programu Simulace 2015. Protokol o výpočtu je uveden v samostatné příloze.

V zimním období jsou kladeny nižší nároky na výměnu vzduchu- 3250 m<sup>3</sup>/hod, oproti letního období, kdy je potřeba pro ochlazení místností přivést 12530 m<sup>3</sup>/hod.

*Tabulka č. 8 Tabulka místností a výměny vzduchu*

Číslo	Jméno	Plocha (m <sup>2</sup> )	Přívod (m <sup>3</sup> /h)	Odvod (m <sup>3</sup> /h)
2.03	Chodba	19,94		1420
2.04	Šatna	8,22		200
2.05	Úklidová komora	1,63		120
2.06	Sklad	3,63		150
2.07	Chodba	6,12		180

2.08	WC ženy	5		310
2.09	WC muži	4,82		230
2.10	Kuchyňka	16,74		1420
2.11	Reprezentační prostory k hodinovému pronájmu	47,18	2240	1420
2.12	Školící prostory vzdělávacího centra	81,13	3034	2130
2.13	Společenský sál	181,85	7260	4965

#### ○ vnitřní potrubí

Výpočet rozměrů vnitřního potrubí je uvedeno v samostatné příloze této práce. je použito hladké čtyřhranné potrubí pozinkované tl. 0,6 mm, hladké kruhové potrubí pozinkované tl. 0,6 mm a flexi potrubí kruhové. Potrubí je opatřeno tlumiči pro snížení akustického tlaku v potrubí. Vzduchotechnické komponenty jsou provedeny vždy ze stejného materiálu jako navazující potrubí. V potrubí jsou navrženy regulační klapky, které budou nastaveny na potřebný tlak daného úseku a dále budou připojeny na řídicí jednotku, která získává potřebné informace z vnitřních čidel místností a tak vyhodnocuje možnosti uzavření jednotlivých úseků a řídí výkon vzduchotechnické jednotky. Regulační klapky budou korespondovat s rozměry potrubí, do kterých jsou napojeny. Vnitřní potrubí v jednotlivých místnostech nesmí přesáhnout výšku 315 mm z důvodu realizace podhledu z nerezových lišt žaluzií.

#### ○ distribuční prvky

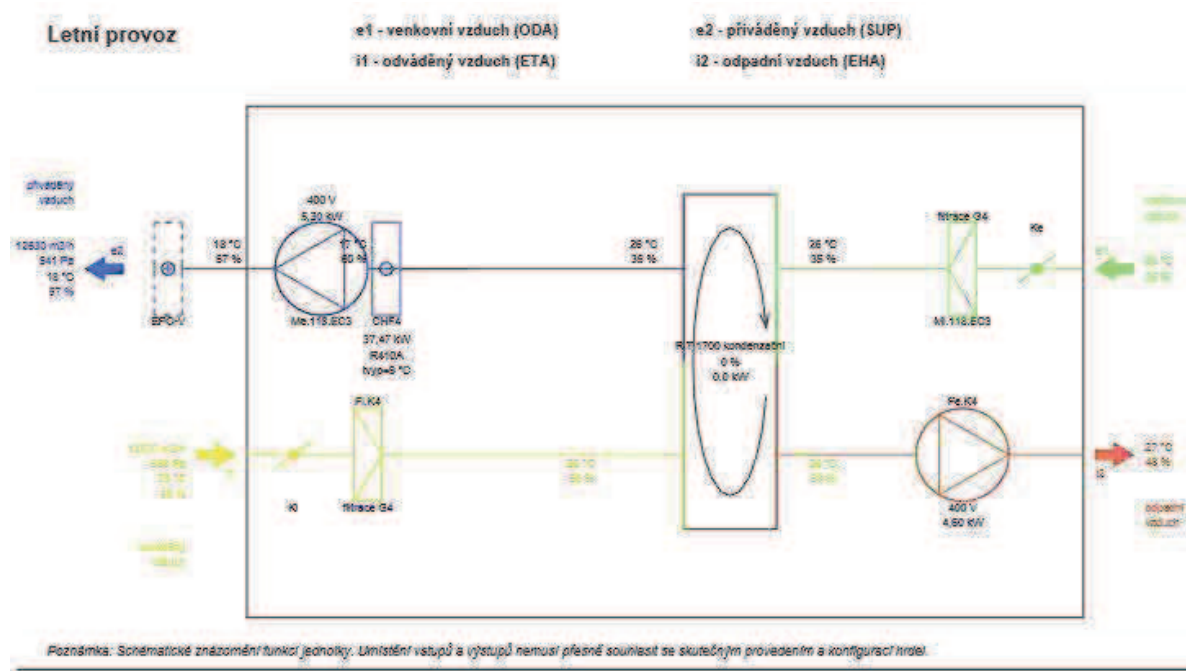
Jako distribuční prvky potrubí 2.NP byly použity talířové ventily TVPM, které budou nastaveny v závislosti na tlakové ztrátě, průtoku vzduchu. Důležitým aspektem posouzení je jejich hlučnost, která dle návrhu nepřesáhne 26 dB= maximální hluk v době provozu. Dále jsou do vnitřních prostorů administrativních a společenských místností osazeny vířivé anemostaty

s vířivým výtokem vzduchu s vodorovným připojením, VVM 825/C/V/P/72/R-TPM 001/96 a VVM 600 K/S/P/48/R- TPM 001/96, a vířivý anemostat s pevnými lamelami pro odvod vzduchu ALCM 600. Prvky budou osazeny pod podhledové „žaluzie“ vnitřních prostor (vyústění distribučních prvků).

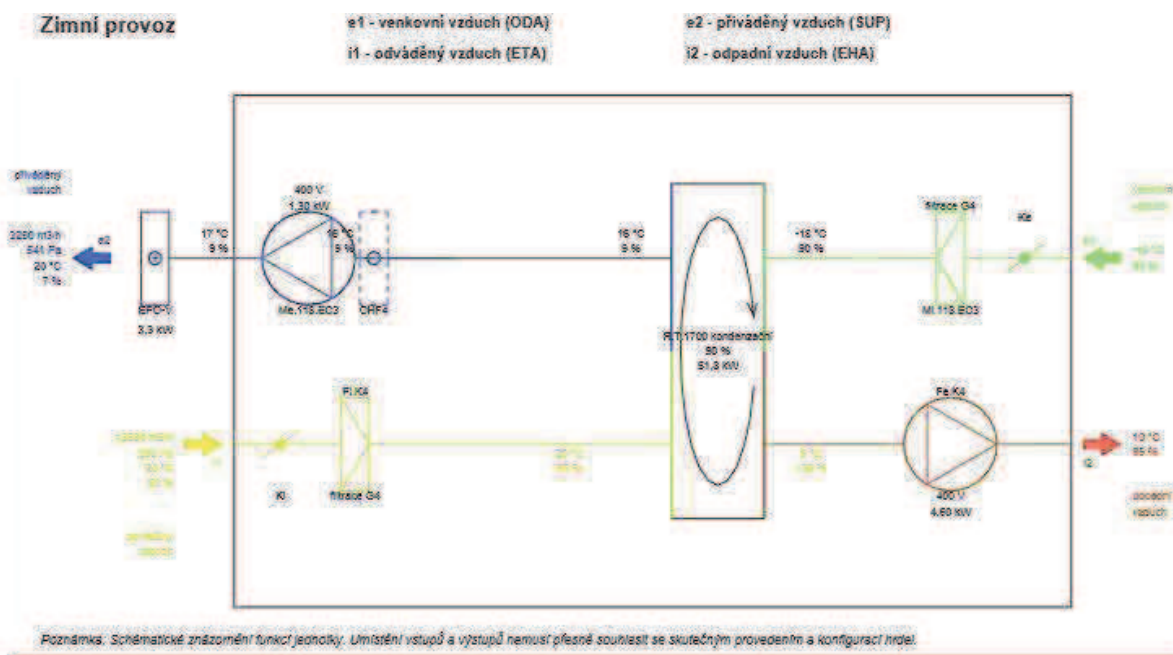
○ zdroj

Pro prostory 2.NP byl navržen zdroj Duplex 150000 Roto, vnitřní s rotačním rekuperátorem, hmotnost 1514 kg dodáváno ve 3 blocích. Největší rozměry jednotky- šířka 1930 mm, výška 2450 mm, délka 2970 mm. Jednotka se skládá z rekuperačního výměníku RT 1700 kondenzační regenerační o celkovém výkonu 160,9 kW v zimě, elektrickým ohřevačem s topným výkonem max 54 kW, přímým chladičem o chladícím výkonu 37,47 kW, filtrací G4 pro přívod a G4 pro odvod, digitální regulace RD5 400V-EC/400V-EC umístěné na jednotce.

Obrázek č. 3 – vzduchotechnická jednotka 2.NP- letní provoz



Obrázek č. 4 – vzduchotechnická jednotka 2.NP- zimní provoz



Vzduchotechnické jednotky budou umístěny v technické místnosti 1.PP. Z výkresu schéma technické místnosti D.1.4.b) 12 je patrné, že lze veškerou technologii umístit do tohoto prostoru. V prostoru technické místnosti budou v prostorách VZT jednotek vyvedeny kanalizační přípojky (splaškové kanalizace) pro napojení jednotek pro odvod kondenzátu.

- Požárně bezpečnostní řešení

Z hlediska požární bezpečnosti budou v potrubí instalovány požární klapky v návaznosti na průřez potrubí v daném místě. Klapky jsou instalovány vždy v místě, kde potrubí VZT prochází požárním úsekem. Požární klapky budou řízené pomocí systému EPS objektu obchodního domu. Požární klapky budou instalovány typu PKTM 90 PM-C(K) od společnosti Mandík.

- seznam výkresů vzduchotechniky

- D.1.4 b)07 Půdorys 1.PP- vzduchotechnika
- D.1.4 b)08 Půdorys 1.NP- vzduchotechnika
- D.1.4 b)09 Půdorys 2.NP- vzduchotechnika
- D.1.4 b)10 Rozvinutý řez přívodního potrubí- vzduchotechnika
- D.1.4 b)11 Rozvinutý řez odvodního potrubí- vzduchotechnika



## **5. E. Dokladová část**

Dokladová část není součástí této práce.

## **6. Zhodnocení návrhu technologie**

Návrh technologie vytápění objektu je standardní, pro způsob vytápění objektů komerčního využití, vzhledem ke komfortu řešení a nízké energetické náročnosti. Vstupní investice nejsou natolik vysoké a to je jistě kladným aspektem tohoto způsobu. Na druhou stranu šetrnost k životnímu prostředí by byla vyšší v případě využití obnovitelných zdrojů energie.

Návrh technologie vzduchotechniky objektu je vzhledem nárokům budovy vysoce limitující. Výkony jednotky pro úpravu vzduchu ve 2.NP v letním období jsou příliš vysoké, abych mohl mluvit o nízké energetické náročnosti. To vše je způsobeno architektonickým pojetím objektu a procentuálnímu zastoupení prosklených ploch na obálce budovy. Jednotka pro 1.NP je vzhledem k jejímu provozu a pořizovací ceně v pořádku a lze uvažovat o vhodném řešení. U jednotky ve 2.NP je z důvodu nároků na ni kladeným- vyšší náklady na provoz a počáteční investice. To vše je kompenzováno komfortním prostředím v prostoru 2.NP v letním období.

Při návrhu byl důležitým faktorem tvar objektu s nutností dokázat, že takto provedený objekt může být v provozu za předpokladu nízkých provozních nákladů. Toto nelze potvrdit v letním období při maximálních venkovních teplotách. V zimním období bude provoz regulován vytápěním, které je navrženo s dostatečnou rezervou.

## **Závěr**

Hlavním cílem této diplomové práce bylo provedení nevšední budovy s nároky na její architektonické provedení ve spojitosti s vytápěním a větráním objektu. Z práce je patrné, že nároky na jednotku VZT, která bude upravovat prostor 2.NP v letním období, jsou vysoké. Je to dáno orientací vnitřních prostorů ke světovým stranám a také celkovým procentuálním zastoupením prosklených ploch na fasádě. I přes vysoké nároky je v této práci vyřešena úprava vzduchu pro 2.NP pro letní i zimní období. Je tedy vyřešen provoz a dokázáno, že takto provedený objekt lze realizovat v dané lokalitě za daných podmínek.

## Použitá literatura

- [1] ČUPR, Karel, Blanka BARTOŠKOVÁ, Marcela POČINKOVÁ a Jakub VÁVRA. *Zdravotní technika pro kombinované studium*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002, 235 s., ISBN 80-214-2221-1.
- [2] JELÍNEK, Vladimír a Antonín POKORNÝ. *Technické zařízení budov: podklady pro projekty*. 2. přeprac. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004, 158 s., ISBN 80-010-2887-9.
- [3] NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník, konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních*. Praha: Sobotáles, 2007, 99 s., ISBN 978-80-86817-23-1.
- [4] VRÁNA, Jakub a kol. *Technická zařízení budov v praxi*. Praha: GradaPublishing, 2007, 332 s., ISBN 978-80-247-1588-9.
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. In: 36/2013.
- [6] Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území. In: 183/2006.
- [7] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. In: 81/2009.
- [8] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In: 129/2009.
- [9] Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. In: 161/2001.

- [10] Vyhláška č. 381/2001 Sb. [16], kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při oddělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).
- [11] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, se změnami 62/2013 Sb. In: 163/2006.
- [12] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. In: 115/2000.
- [13] Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: 71/2001.
- [14] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. In: 96/2006.
- [15] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním úřadu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: 63/2006.
- [16] ČSN 73 0532. *Akustika- Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků- Požadavky.* Z1 4.13t, Praha: ČNI, 2010.
- [17] ČSN 73 0580. *Denní osvětlení budov.* Praha: ČNI, 2007.
- [18] ČSN 73 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.* Praha: ČNI, 1994.
- [19] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy- Základní požadavky.* Praha: ČNI, 2010.
- [20] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb- Kreslení výkresů stavební části.* Praha: ČNI, 2004.

- [21] ČSN 75 0548 *Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů*
- [22] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. Praha: ČNI, 2009.
- [23] *Software Teplo 2015*. verze 2015., zakoupena licence, CDRNET, TT 2015, Created in Microsoft Visual Basic 6,0: (c) 1998 Microsoft Corporation, (c) doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2014.
- [24] *Webová stránka- TZBinfo* [online]. Dostupné z : <http://www.tzb-info.cz/>
- [25] TIN 73 0302. *Energetické hodnocení solárních tepelných soustav- Zjednodušený výpočtový postup*. Praha: ÚNMZ, 2009.
- [26] ČSN ISO 128-23. *Technické výkresy- pravidla zobrazování*. Praha: ČNI, 2004.
- [27] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů. In: 309/2006
- [28] ČSN 06 0830 *Tepelné soustavy v budovách- zabezpečovací zařízení*
- [29] ČSN EN 15665 *Větrání budovy. Stanovení výkonových kritérií pro větrací systém budovy*
- [30] ČSN EN 15251 *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky*
- [31] *Webová stránka - společnost Q-pro* [online].  
Dostupné z: <http://www.qpro.cz>
- [32] *Webová stránka - společnost Vaillant* [online].  
Dostupné z: <http://www.vaillant.cz/vyrobky/>

[33] *Webová stránka - společnost Korado* [online].

Dostupné z: <http://www.korado.cz>

[34] *Webová stránka - společnost Regulus* [online].

Dostupné z: <http://www.regulus.cz>

[35] *Webová stránka – e-shop potrubí VZT* [online].

Dostupné z: <http://www.potrubí.cz>

[36] ČSN 06 0310. *Ústřední vytápění- Projektová montáž (2014)*

[37] ČSN 73 0540. *Tepelná ochrana budov , část 1-4 (2005-2012)*



## Seznam tabulek

Tabulka č. 1 <i>Plocha pozemku stavebníka</i> .....	5
Tabulka č. 2 <i>Navrhované kapacity stavby</i> .....	8
Tabulka č. 3 <i>Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek</i> .....	14
Tabulka č. 4 <i>Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace</i> .....	26
Tabulka č. 5 <i>Výpis překladů</i> .....	34
Tabulka č. 6 <i>Výpis výplní otvorů</i> .....	37
Tabulka č. 7 <i>Tabulka místností a výměny vzduchu 1.NP</i> .....	47
Tabulka č. 8 <i>Tabulka místností a výměny vzduchu 2.NP</i> .....	50

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – vzduchotechnická jednotka 1.NP- letní provoz.....	49
Obrázek č. 2 – vzduchotechnická jednotka 1.NP- zimní provoz.....	49
Obrázek č. 3 – vzduchotechnická jednotka 2.NP- letní provoz.....	52
Obrázek č. 4 – vzduchotechnická jednotka 2.NP- zimní provoz.....	53

## Seznam příloh

1. Návrh vnitřního schodiště
2. Posouzení konstrukcí podle ČSN 73 0540-2 – Teplo 2015
3. Tepelný výkon podle ČSN EN 12 831 – Ztráty 2015
4. Výpočet maximální teploty v létě – Simulace 2015
5. Tepelně technické vyhodnocení prostoru rohu podlahy – Area 2015
6. Průkaz energetické náročnosti budovy
7. Návrh a výpočet teplé vody
8. Návrh vytápění – tabulky potrubí
9. Návrh expanzní nádoby otopné soustavy
10. Návrh čerpadel otopné soustavy
11. Tabulka otopných těles
12. Návrh termoregulačních ventilů
13. Výpočet a posouzení provedení tepelné izolace potrubí vytápění
14. Návrh pojistného ventilu
15. Výpočet tepelných zisků a opatření
16. Tepelné zisky –  $Q_{pro}$
17. Návrh potrubí vzduchotechniky
18. Zařízení zdroje vzduchotechniky – Atrea
19. Distribuční elementy vzduchotechniky
20. Technické listy zařízení vzduchotechniky
21. Ekonomické zhodnocení

## Seznam výkresů

### Architektonicko-stavební řešení

C.03 Koordinační situace

D.1.1 b)01 Půdorys základů

D.1.1 b)02 Půdorys 1.PP

D.1.1 b)03 Půdorys 1.NP

D.1.1 b)04 Vstup do objektu

D.1.1 b)05 Půdorys 2.NP

D.1.1 b)06 Půdorys střechy

D.1.1 b)07 Řez A-A

D.1.1 b)08 Pohledy

D.1.2 c) 01 Stropní konstrukce nad 1.PP

D.1.2 c) 02 Stropní konstrukce nad 1.NP

D.1.2 c) 03 Stropní konstrukce nad 2.NP

### Technika prostředí staveb

D.1.4 b)01 Půdorys 1.PP- vytápění

D.1.4 b)02 Půdorys 1.NP- vytápění

D.1.4 b)03 Půdorys 2.NP- vytápění

D.1.4 b)04 Rozvinuté řezy- 1. část

D.1.4 b)05 Rozvinuté řezy 2. část

D.1.4 b)06 Schéma zapojení vytápění

D.1.4 b)07 Půdorys 1.PP- vzduchotechnika

D.1.4 b)08 Půdorys 1.NP- vzduchotechnika

D.1.4 b)09 Půdorys 2.NP- vzduchotechnika

D.1.4 b)10 Rozvinutý řez hlavního potrubí přívodní

D.1.4 b)11 Rozvinutý řez hlavního potrubí odvodní

D.1.4 b)12 Schéma technické místnosti

## **Poděkování**

Závěrem své diplomové práce chci poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D., za odbornou pomoc v průběhu zpracovávání diplomové práce.

## DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: Bc. DAVID NIKLASCH  
NIKOLA

**E-mail:** niklasch.david@gmail.com  
**Tel.:** +420 775 39 1592

[illegible]

Vedoucí DP:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D., VŠO - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 6/2013.  
zdenek.galda@vso.cz

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.1

Návrh vnitřního schodiště

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016



# 1. Návrh schodiště

## 1.1. Zadání

Vnitřní schodiště v obchodním centru, trojramené ve tvaru U. Schodiště bude železobetonové. Sloužit bude pro vnitřní komunikaci pro překonání výškového rozdílu mezi 1.PP (-3,650) a 1.NP (+0,000) a 2.NP (+3,650). Celkový výškový rozdíl (konstrukční výška) činí 3,650 m v jednom podlaží. Schodiště bude opatřeno zábradlím po obou stranách schodišťového ramene ve výšce 1,0 m nad úrovní schodišťového stupně v horizontálním průmětu.

## 1.2. Návrh schodiště mezi 1.PP a 1.NP

Návrh vnitřního schodiště pro rodinný dům byl zpracován dle norem ČSN 73 4130, ČSN 73 0802.

### 1.2.a) Lehmanův vzorec

bs      šířka jednoho stupně      [mm]

hs      výška jednoho stupně      [mm]

$$2 * hs + bs = 630 \text{ mm}$$

### 1.2.b) Konstrukční výška schodiště

KS      konstrukční výška      [mm]

$$KS = 3,65 \text{ m}$$

### 1.2.c) Počet stupňů

n      počet stupňů      [ks]  
 $n = KS / hs (170) = 3650 / 170 = \underline{21,47 \text{ ks}}$

volíme 22 stupňů.

#### 1.2.d) Skutečná výška stupně

$$h_s = KS / n = 3650 / 22 = \underline{165,9 \text{ mm}}$$

#### 1.2.e) Skutečná šířka jednoho stupně

šs                      šířka stupně                      [mm]

$$2 * h_s + š_s = 650$$

$$š_s = 650 - 2 * h_s$$

$$š_s = 650 - 2 * 165,9$$

$$š_s = 318 \text{ mm} \dots \underline{290 \text{ mm}} - \text{vzhledem k prostorovým možnostem volíme } 290 \text{ mm}$$

(pro komfortnější překonání výšky jsme zvolili nižší výšku stupně, tím se nám zvýšila šířka, kterou nelze respektovat vzhledem k prostorovým možnostem)

#### 1.2.f) Sklon schodišťového ramene

$$\text{tg } \alpha = h_s / s_s = 165,9 / 290$$

$$\underline{\alpha = 34,89^\circ}$$

#### 1.2.g) Podchodná výška schodišťového ramene

Normová hodnota podchodné výšky je min 2100 mm.

H1                      podchodná výška                      [mm]

$$H1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 34,89^\circ = 2414,40 \underline{\text{ mm}}$$

Podchodná výška vyhovuje.

### 1.2.h) Průchodná výška schodišťového ramene

Normový požadavek průchodné výšky je min 1900 mm.

H2 průchodná výška [mm]

$$H2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 34,89^\circ = \underline{1980,38 \text{ mm}}$$

Průchodná výška vyhovuje.

### 1.2.ch) Délka schodišťového ramene

l délka schodišťového ramene [mm]

$$l_1 = 2,0 \text{ m ... první rameno}$$

$$l_2 = 1,43 \text{ m ... druhé rameno}$$

$$l_3 = 2,0 \text{ m ... třetí rameno}$$

### 1.2.i) Šířka schodišťového ramene

Šířka schodišťového ramene je dle dispozice a možností návrhu v obchodním centru stanovena na min. 1200 mm (mezi zábradlím), což odpovídá minimální šířce schodišťového ramene v obchodním centru (1200 mm).

## **1.2. Návrh schodiště mezi 1.NP a 2.NP**

Návrh vnitřního schodiště pro rodinný dům byl zpracován dle norem ČSN 73 4130, ČSN 73 0802.

### 1.2.a) Lehmanův vzorec

bs šířka jednoho stupně [mm]

hs výška jednoho stupně [mm]

$$2 * hs + bs = 630 \text{ mm}$$

### 1.2.b) Konstrukční výška schodiště

KS konstrukční výška [mm]

$$KS = 3,65 \text{ m}$$

### 1.2.c) Počet stupňů

n	počet stupňů	[ks]
---	--------------	------

$$n = KS / h_s (155) = 3650 / 155 = \underline{23,54 \text{ ks}}$$

volíme 24 stupňů.

1.2.d) Skutečná výška stupně

$$hs = KS / n = 3650 / 24 = \underline{152,08 \text{ mm}}$$

1.2.e) Skutečná šířka jednoho stupně

šs	šířka stupně	[mm]
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92
93	93	93
94	94	94
95	95	95
96	96	96
97	97	97
98	98	98
99	99	99
100	100	100

$$2 * h_s + \check{s}_s = 650$$

$$\check{s}_S = 650 - 2 * h_S$$

$$\check{s}_S = 650 - 2 * 152,08$$

*šs = 345 mm ... 310 mm – vzhledem k prostorovým možnostem volíme 310 mm*

(pro komfortnější překonání výšky jsme zvolili nižší výšku stupně, tím se nám zvýšila šířka, kterou nelze respektovat vzhledem k prostorovým možnostem)

### 1.2.f) Sklon schodišťového ramene

$$\operatorname{tg} \alpha = h_s / s_s = 152,08 / 310$$

$$\alpha = 29,38^\circ$$

### 1.2.g) Podchodná výška schodišťového ramene

Normová hodnota podchodné výšky je min 2100 mm.

H1 podchodná výška [mm]

$$H1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 29,38^\circ = 2303,31 \text{ mm}$$

Podchodná výška vyhovuje.

### 1.2.h) Průchodná výška schodišťového ramene

Normový požadavek průchodné výšky je min 1900 mm.

H2 průchodná výška [mm]

$$H2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 29,38^\circ = 2057,08 \text{ mm}$$

Průchodná výška vyhovuje.

### 1.2.ch) Délka schodišťového ramene

1 délka schodišťového ramene [mm]

$$l_1 = 2,48 \text{ m ... první rameno}$$

$$l_2 = 1,55 \text{ m ... druhé rameno}$$

$$l_3 = 2,48 \text{ m ... třetí rameno}$$

### 1.2.i) Šířka schodišťového ramene

Šířka schodišťového ramene je dle dispozice a možností návrhu v obchodním centru stanovena na min. 1200 mm (mezi zábradlím), což odpovídá minimální šířce schodišťového ramene v obchodním centru (1200 mm).

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.2

Posouzení konstrukcí podle ČSN 73 0540-2 – Teplo 2015

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S01- Obvodová stěna Porotherm 44 P+D**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	weber.dur štuk	0,0020	0,7700	790,0	1560,0	12,0	0.0000
2	weber.dur klas	0,0200	0,8600	790,0	1720,0	10,0	0.0000
3	Porotherm 44 P	0,4400	0,1650	1000,0	790,0	10,0	0.0000
4	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
5	Baumit vnější	0,0300	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
6	Baumit ProCont	0,0030	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
7	Isover EPS Gre	0,1000	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
8	Baumit termo m	0,0300	0,1900	840,0	575,0	8,0	0.0000
9	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
10	Baumit Nanopor	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.dur štuk IN vnitřní štuková omítka	---
2	weber.dur klasik RU jádrová omítka ruční	---
3	Porotherm 44 P+D na maltu lehkou	---
4	Baumit přednástrík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
5	Baumit vnější štuková omítka (FeinPutz ausen)	---
6	Baumit ProContact	---
7	Isover EPS GreyWall	---
8	Baumit termo malta 50 (ThermoMörtel 50)	---
9	Baumit omítková stěrka extra	---
10	Baumit NanoporTop omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	42.3	1025.8	-3.7	81.5	365.2
2	28	20.6	44.3	1074.3	-2.2	81.2	412.9
3	31	20.6	48.3	1171.4	1.4	80.0	540.5
4	30	20.6	52.2	1265.9	6.3	78.0	744.3
5	31	20.6	58.9	1428.4	11.5	75.3	1021.3
6	30	20.6	63.9	1549.7	14.5	73.2	1208.0
7	31	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
8	31	20.6	65.7	1593.3	15.5	72.3	1272.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	12.0	75.0	1051.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	7.5	77.5	803.1
11	30	20.6	48.8	1183.5	2.1	79.9	567.6
12	31	20.6	44.5	1079.2	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.296 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.183 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 13594.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.34 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : 0.955

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f <sub>i,Rsi</sub>	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>			
1	10.7	0.591	7.4	0.455	19.5	0.955	45.2
2	11.4	0.594	8.0	0.449	19.6	0.955	47.2
3	12.7	0.587	9.3	0.412	19.7	0.955	50.9
4	13.9	0.528	10.5	0.291	20.0	0.955	54.3
5	15.7	0.464	12.3	0.086	20.2	0.955	60.4
6	17.0	0.410	13.5	-----	20.3	0.955	65.0
7	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.955	67.4
8	17.4	0.381	14.0	-----	20.4	0.955	66.6
9	15.9	0.458	12.5	0.057	20.2	0.955	61.1
10	14.3	0.516	10.9	0.257	20.0	0.955	55.6
11	12.8	0.579	9.5	0.398	19.8	0.955	51.4
12	11.4	0.594	8.1	0.447	19.6	0.955	47.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>i,Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	19.2	19.2	19.1	3.0	3.0	2.6	2.5	-15.7	-16.7	-16.7	-16.8
p [Pa]:	1285	1282	1256	681	670	572	565	173	142	125	116
p,sat [Pa]:	2226	2224	2204	756	755	734	733	154	141	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5677	0.5990	9.697E-0009

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0037 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.4889 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S02- Podlaha 1.PP/1.NP**

Zpracovatel : Bc. David Niklasch

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.nivelit	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0300	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,0700	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
9	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
10	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
11	Foalbit	0,0034	0,2100	1470,0	1270,0	46600,0	0.0000
12	Desky CETRIS	0,0150	0,2400	1580,0	1300,0	78,8	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber.nivelit samonivelační stěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	Rigips EPS 100 Z (1)	---
5	Železobeton 1	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---
7	Železobeton 1	---
8	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
9	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
10	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
11	Foalbit	---
12	Desky CETRIS	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	20.6	42.3	1025.8	-3.7	81.5	365.2
2	28	20.6	44.3	1074.3	-2.2	81.2	412.9
3	31	20.6	48.3	1171.4	1.4	80.0	540.5
4	30	20.6	52.2	1265.9	6.3	78.0	744.3
5	31	20.6	58.9	1428.4	11.5	75.3	1021.3
6	30	20.6	63.9	1549.7	14.5	73.2	1208.0
7	31	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
8	31	20.6	65.7	1593.3	15.5	72.3	1272.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	12.0	75.0	1051.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	7.5	77.5	803.1
11	30	20.6	48.8	1183.5	2.1	79.9	567.6
12	31	20.6	44.5	1079.2	-2.0	81.0	418.9

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 7.387 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.132 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 9047.6

Fázový posun teplotního kmitu  $P_{si}^*$  podle EN ISO 13786 : 17.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.80 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	10.7	0.591	7.4	0.455	19.8	0.967	44.4
2	11.4	0.594	8.0	0.449	19.9	0.967	46.4
3	12.7	0.587	9.3	0.412	20.0	0.967	50.2
4	13.9	0.528	10.5	0.291	20.1	0.967	53.7
5	15.7	0.464	12.3	0.086	20.3	0.967	60.0
6	17.0	0.410	13.5	-----	20.4	0.967	64.7
7	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.967	67.1
8	17.4	0.381	14.0	-----	20.4	0.967	66.4
9	15.9	0.458	12.5	0.057	20.3	0.967	60.7
10	14.3	0.516	10.9	0.257	20.2	0.967	55.0
11	12.8	0.579	9.5	0.398	20.0	0.967	50.6
12	11.4	0.594	8.1	0.447	19.9	0.967	46.6

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	19.2	19.1	19.1	19.0	9.8	9.6	9.5	8.6	8.6	-16.4
p [Pa]:	1285	1277	1277	1274	1266	1261	787	764	763	747
p,sat [Pa]:	2220	2213	2211	2194	1209	1195	1187	1118	1116	145

rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	-16.4	-16.5	-16.8
p [Pa]:	747	121	116
p,sat [Pa]:	144	143	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1150 0.1650	1.518E-0009
2	0.6330 0.6370	1.579E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0131 kg/(m2.rok)  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.0156 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

## **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
10	0.6370	0.6370	5.53E-0011	0.0001
11	0.6370	0.6370	4.76E-0010	0.0014
12	0.6370	0.6370	6.60E-0010	0.0031
1	0.6370	0.6370	7.05E-0010	0.0050
2	0.6370	0.6370	6.69E-0010	0.0067
3	0.6370	0.6370	5.19E-0010	0.0080
4	0.6370	0.6370	1.54E-0010	0.0084
5	0.6370	0.6370	-3.49E-0010	0.0075
6	0.6370	0.6370	-7.30E-0010	0.0056
7	0.6370	0.6370	-9.40E-0010	0.0031
8	0.6370	0.6370	-8.80E-0010	0.0007
9	---	---	-4.05E-0010	0.0000
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :				<b>0.0084 kg/m2</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně:				<b>0.0084 kg/m2</b>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S03- Střešní konstrukce**

Zpracovatel : Bc. David Niklasch

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	0.0000
2	Vedag Vedaform	0,0005	0,2100	1470,0	600,0	40,0	0.0000
3	Rigips EPS 100	0,2250	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,2600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Uzavřená vzduch	0,2600	1,6250*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
8	Isover Aku	0,0500	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
9	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
10	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fatrafol 807	---
2	Vedag Vedaform Fun	---
3	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Železobeton 1	---
6	Železobeton 1	---
7	Uzavřená vzduch. dutina tl. 100 mm velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2600 m	---
8	Isover Aku	---
9	Folie PVC	---
10	Sádrokarton	---



### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	20.6	42.3	1025.8	-5.7	81.5	307.9
2	28	20.6	44.3	1074.3	-4.2	81.2	348.8
3	31	20.6	48.3	1171.4	-0.6	80.0	464.8
4	30	20.6	52.2	1265.9	4.3	78.0	647.5
5	31	20.6	58.9	1428.4	9.5	75.3	893.7
6	30	20.6	63.9	1549.7	12.5	73.2	1060.4
7	31	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
8	31	20.6	65.7	1593.3	13.5	72.3	1118.2
9	30	20.6	59.7	1447.8	10.0	75.0	920.5
10	31	20.6	53.6	1299.9	5.5	77.5	699.6
11	30	20.6	48.8	1183.5	0.1	79.9	491.4
12	31	20.6	44.5	1079.2	-4.0	81.0	353.9

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RHe$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 6.756 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.145 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $ZpT$  : 8.4E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 9328.7  
Fázový posun teplotního kmitu  $Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 14.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.69 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[\%]$
1	10.7	0.622	7.4	0.496	19.7	0.965	44.8
2	11.4	0.627	8.0	0.493	19.7	0.965	46.8
3	12.7	0.626	9.3	0.467	19.8	0.965	50.6
4	13.9	0.586	10.5	0.378	20.0	0.965	54.1
5	15.7	0.561	12.3	0.251	20.2	0.965	60.3
6	17.0	0.556	13.5	0.127	20.3	0.965	65.0
7	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.965	67.5
8	17.4	0.555	14.0	0.064	20.3	0.965	66.7
9	15.9	0.560	12.5	0.235	20.2	0.965	61.1
10	14.3	0.580	10.9	0.355	20.1	0.965	55.4
11	12.8	0.620	9.5	0.457	19.9	0.965	51.0
12	11.4	0.627	8.1	0.492	19.7	0.965	47.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	19.5	19.5	19.5	-8.6	-8.7	-8.9	-9.7	-10.5	-16.5	-16.6	-16.8
p [Pa]:	1285	1172	1172	1122	232	224	179	179	179	117	116
p,sat [Pa]:	2271	2268	2267	293	291	287	266	249	143	143	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2270	0.2270	8.732E-0009

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0564 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.0732 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

## **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
10	0.2270	0.2270	7.87E-0010	0.0021
11	0.2270	0.2270	2.43E-0009	0.0084
12	0.2270	0.2270	3.10E-0009	0.0167
1	0.2270	0.2270	3.20E-0009	0.0253
2	0.2270	0.2270	3.12E-0009	0.0328
3	0.2270	0.2270	2.61E-0009	0.0398
4	0.2270	0.2270	1.13E-0009	0.0428
5	0.2270	0.2270	-5.21E-0010	0.0414
6	0.2270	0.2270	-1.59E-0009	0.0372
7	0.2270	0.2270	-2.15E-0009	0.0315
8	0.2270	0.2270	-2.00E-0009	0.0261
9	0.2270	0.2270	-6.87E-0010	0.0243

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a:	<b>0.0428 kg/m2</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:	<b>0.0184 kg/m2</b>

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S04- Podlaha na zemině v 1.NP**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.nivelit	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0200	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,0700	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,1500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber.nivelit samonivelační stěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	Rigips EPS 100 Z (1)	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	53.5	1297.5	2.3	100.0	720.6
2	28	20.6	55.4	1343.5	1.4	100.0	675.6
3	31	20.6	58.6	1421.1	2.2	100.0	715.4
4	30	20.6	59.9	1452.7	4.0	100.0	812.8
5	31	20.6	63.7	1544.8	6.4	100.0	960.8
6	30	20.6	67.0	1624.9	9.0	100.0	1147.5
7	31	20.6	68.7	1666.1	10.5	100.0	1269.0
8	31	20.6	68.2	1654.0	11.2	100.0	1329.6
9	30	20.6	64.2	1557.0	11.0	100.0	1312.0
10	31	20.6	60.5	1467.2	9.3	100.0	1170.9
11	30	20.6	58.7	1423.6	7.0	100.0	1001.3
12	31	20.6	55.7	1350.8	4.3	100.0	830.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.976 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.163 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 47.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.40 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.960**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.2	0.652	10.8	0.466	19.9	0.960	56.0
2	14.8	0.696	11.4	0.519	19.8	0.960	58.1
3	15.6	0.731	12.2	0.544	19.9	0.960	61.3
4	16.0	0.722	12.5	0.515	19.9	0.960	62.4
5	17.0	0.743	13.5	0.499	20.0	0.960	66.0
6	17.8	0.755	14.3	0.453	20.1	0.960	69.0
7	18.2	0.758	14.6	0.411	20.2	0.960	70.4
8	18.0	0.727	14.5	0.355	20.2	0.960	69.8
9	17.1	0.633	13.6	0.271	20.2	0.960	65.7
10	16.1	0.606	12.7	0.300	20.1	0.960	62.2
11	15.7	0.638	12.2	0.385	20.1	0.960	60.7
12	14.9	0.648	11.4	0.438	19.9	0.960	58.0

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
$\theta$ [C]:	19.6	19.6	19.6	19.5	14.9	5.0
$p$ [Pa]:	1285	1195	1186	1168	1074	872
$p_{sat}$ [Pa]:	2278	2274	2273	2267	1693	872

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 8.988E-0009 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S06- Stropní konstrukce 1.NP/2.NP**

Zpracovatel : Bc. David Niklasch

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.nivelit	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0200	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,0500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,2600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber.nivelit samonivelační stěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	Rigips EPS 100 Z (1)	---
5	Železobeton 1	---
6	Železobeton 1	---
7	Sádrokarton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.655 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.519 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.54 / 0.57 / 0.62 / 0.72 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.0E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 206.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **1.000**

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1265	1263	1259	1243	1231	1170	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 2.060E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplota 2015

Název úlohy : **S07- Stropní konstrukce 1.NP/2.NP se sníženým podhledem**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.nivelit	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0200	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,0500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,2600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
8	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber.nivelit samonivelační stěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	Rigips EPS 100 Z (1)	---
5	Železobeton 1	---
6	Železobeton 1	---
7	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
8	Sádrokarton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.825 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.477 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.0E+0010 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : **1.000**

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 548.72 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.28 C

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S08- Vnitřní stěna PTM 30 P+D**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2600	1000,0	840,0	10,0	0.0000
3	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Porotherm 30 P+D na klasickou maltu	---
3	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.25 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.25 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.211 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.629 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.65 / 0.68 / 0.73 / 0.83 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	81.5
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s^*}$ podle EN ISO 13786 :	13.1 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{rsi,p}$ :	1.000

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1280	1174	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 7.082E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S09- Vnitřní stěna PTM 14 P+D**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2800	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Porotherm 14 P+D	---
3	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.557 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.067 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.09 / 1.12 / 1.17 / 1.27 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	9.0E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	13.8
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{si^*}$ podle EN ISO 13786 :	6.4 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	1.000

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1275	1179	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.374E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **S10- Vnitřní stěna PTM 11.5 P+D**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,3500	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.385 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.549 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 1.57 / 1.60 / 1.65 / 1.75 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	7.7E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	6.9
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	4.4 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{i,Rsi,p}$ :	1.000

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1273	1181	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.612E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S11- Železobetonová stěna 1.PP v zemině**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Synthos XPS 70	0,0700	0,0380	1270,0	40,0	130,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Cemix 155 - Vy	0,0050	0,5630	840,0	1500,0	20,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,4500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Baumit jádrová	0,0150	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
7	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Synthos XPS 70	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Cemix 155 - Vyrovnávací stěrka MULTI	---
5	Železobeton 1	---
6	Baumit jádrová omítka	---
7	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	2.3	100.0	720.6
2	28	19.0	60.7	1333.1	1.4	100.0	675.6
3	31	19.0	64.2	1409.9	2.2	100.0	715.4
4	30	20.0	61.9	1446.6	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	20.0	62.6	1462.9	9.3	100.0	1170.9
11	30	19.0	64.3	1412.1	7.0	100.0	1001.3
12	31	19.0	61.0	1339.7	4.3	100.0	830.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost, částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.122 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.444 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 358.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.95 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.895

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.705	10.7	0.502	17.2	0.895	65.3
2	14.6	0.753	11.2	0.559	17.1	0.895	68.2
3	15.5	0.793	12.1	0.589	17.2	0.895	71.8
4	15.9	0.745	12.5	0.530	18.3	0.895	68.8
5	17.0	0.725	13.5	0.488	19.5	0.895	68.5
6	17.8	0.732	14.3	0.441	19.7	0.895	70.8
7	18.2	0.733	14.7	0.399	19.9	0.895	71.9
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.0	0.895	71.0
9	17.1	0.609	13.6	0.262	19.9	0.895	66.9
10	16.1	0.635	12.6	0.313	18.9	0.895	67.1
11	15.5	0.712	12.1	0.426	17.7	0.895	69.6
12	14.7	0.709	11.3	0.477	17.5	0.895	67.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	14.4	6.6	6.6	6.5	6.4	5.1	5.0	5.0
p [Pa]:	937	935	905	875	875	872	872	872
p,sat [Pa]:	1645	977	971	966	963	878	873	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 5.043E-0011 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
2	0.0700	0.0700	1.09E-0008	0.0265
3	0.0700	0.0700	1.17E-0008	0.0580
4	0.0700	0.0700	1.02E-0008	0.0845
5	0.0700	0.0700	9.03E-0009	0.1087
6	0.0700	0.0700	6.89E-0009	0.1266
7	0.0700	0.0700	5.33E-0009	0.1409
8	0.0700	0.0700	3.78E-0009	0.1510
9	0.0700	0.0700	2.01E-0009	0.1562
10	0.0700	0.0700	3.10E-0009	0.1645
11	0.0700	0.0700	5.76E-0009	0.1794
12	0.0700	0.0700	7.76E-0009	0.2002
1	0.0700	0.0700	8.91E-0009	0.2241

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ :

**0.2241 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ :

**0.0000 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $Mc,a > Mev,a$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **S12- Stěna 1.PP PTM 14 P+D**

Zpracovatel : Bc. David Niklasch

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 08.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Cemix 016 G -	0,0150	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2800	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	weber tmel 700	0,0250	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
4	Rigips GreyWal	0,1400	0,0330	1270,0	17,0	30,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0100	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	Cemix Silikáto	0,0003	0,3600	840,0	1400,0	170,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Porotherm 14 P+D	---
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
4	Rigips GreyWall 033	---
5	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
6	Cemix Silikátová fasádní barva bílá/barevná	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	-3.7	81.5	365.2
2	28	19.0	60.7	1333.1	-2.2	81.2	412.9
3	31	19.0	64.2	1409.9	1.4	80.0	540.5
4	30	20.0	61.9	1446.6	6.3	78.0	744.3
5	31	21.0	62.3	1548.5	11.5	75.3	1021.3
6	30	21.0	65.5	1628.1	14.5	73.2	1208.0
7	31	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
8	31	21.0	66.6	1655.4	15.5	72.3	1272.5
9	30	21.0	62.7	1558.5	12.0	75.0	1051.4
10	31	20.0	62.6	1462.9	7.5	77.5	803.1
11	30	19.0	64.3	1412.1	2.1	79.9	567.6
12	31	19.0	61.0	1339.7	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.363 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.221 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 188.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.28 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.946

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.1	0.783	10.7	0.634	17.8	0.946	63.1
2	14.6	0.795	11.2	0.634	17.9	0.946	65.2
3	15.5	0.802	12.1	0.607	18.1	0.946	68.1
4	15.9	0.702	12.5	0.451	19.3	0.946	64.8
5	17.0	0.578	13.5	0.213	20.5	0.946	64.3
6	17.8	0.505	14.3	-----	20.7	0.946	66.9
7	18.2	0.449	14.7	-----	20.7	0.946	68.3
8	18.0	0.464	14.5	-----	20.7	0.946	67.8
9	17.1	0.566	13.6	0.180	20.5	0.946	64.6
10	16.1	0.688	12.6	0.412	19.3	0.946	65.3
11	15.5	0.796	12.1	0.592	18.1	0.946	68.1
12	14.7	0.796	11.3	0.634	17.9	0.946	65.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	14.2	14.0	10.8	10.6	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	937	918	742	678	148	123	116
p,sat [Pa]:	1615	1596	1292	1275	141	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2949	0.3148	6.915E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0020 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.9308 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **S13- Obvodová stěna PTM 30 P+D zateplená**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 09.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	weber.therm el	0,0250	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2600	1000,0	840,0	10,0	0.0000
3	weber tmel 700	0,0250	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1400	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0100	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	Cemix Silikáto	0,0003	0,3600	840,0	1400,0	170,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
2	Porotherm 30 P+D na klasickou maltu	---
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
6	Cemix Silikátová fasádní barva bílá/barevná	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	-3.7	81.5	365.2
2	28	19.0	60.7	1333.1	-2.2	81.2	412.9
3	31	19.0	64.2	1409.9	1.4	80.0	540.5
4	30	20.0	61.9	1446.6	6.3	78.0	744.3
5	31	21.0	62.3	1548.5	11.5	75.3	1021.3
6	30	21.0	65.5	1628.1	14.5	73.2	1208.0
7	31	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
8	31	21.0	66.6	1655.4	15.5	72.3	1272.5
9	30	21.0	62.7	1558.5	12.0	75.0	1051.4
10	31	20.0	62.6	1462.9	7.5	77.5	803.1
11	30	19.0	64.3	1412.1	2.1	79.9	567.6
12	31	19.0	61.0	1339.7	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.367 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.220 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 994.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.28 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.946

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.1	0.783	10.7	0.634	17.8	0.946	63.1
2	14.6	0.795	11.2	0.634	17.9	0.946	65.2
3	15.5	0.802	12.1	0.607	18.1	0.946	68.1
4	15.9	0.702	12.5	0.451	19.3	0.946	64.8
5	17.0	0.578	13.5	0.213	20.5	0.946	64.3
6	17.8	0.505	14.3	-----	20.7	0.946	66.9
7	18.2	0.449	14.7	-----	20.7	0.946	68.3
8	18.0	0.464	14.5	-----	20.7	0.946	67.8
9	17.1	0.566	13.6	0.180	20.5	0.946	64.6
10	16.1	0.688	12.6	0.412	19.3	0.946	65.3
11	15.5	0.796	12.1	0.592	18.1	0.946	68.1
12	14.7	0.796	11.3	0.634	17.9	0.946	65.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.



**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	14.2	14.0	6.6	6.4	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	937	879	530	472	145	122	116
p,sat [Pa]:	1615	1594	972	959	141	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4821	0.4900	3.533E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0006 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **5.6670 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S14- Železobetonová stěna 1.PP obvodová**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 09.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 1	0,4500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	weber tmel 700	0,0150	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	Synthos XPS 70	0,1200	0,0380	1270,0	40,0	130,0	0.0000
4	weber tmel 700	0,0150	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
5	weber.pas marm	0,0100	0,8000	920,0	1600,0	96,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
3	Synthos XPS 70	---
4	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
5	weber.pas marmolit - dekorativní omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	2.3	100.0	720.6
2	28	19.0	60.7	1333.1	1.4	100.0	675.6
3	31	19.0	64.2	1409.9	2.2	100.0	715.4
4	30	20.0	61.9	1446.6	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	20.0	62.6	1462.9	9.3	100.0	1170.9
11	30	19.0	64.3	1412.1	7.0	100.0	1001.3
12	31	19.0	61.0	1339.7	4.3	100.0	830.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.523 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.271 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1284.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 14.34 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.934

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.705	10.7	0.502	17.9	0.934	62.7
2	14.6	0.753	11.2	0.559	17.8	0.934	65.3
3	15.5	0.793	12.1	0.589	17.9	0.934	68.8
4	15.9	0.745	12.5	0.530	19.0	0.934	66.1
5	17.0	0.725	13.5	0.488	20.0	0.934	66.1
6	17.8	0.732	14.3	0.441	20.2	0.934	68.8
7	18.2	0.733	14.7	0.399	20.3	0.934	70.1
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.4	0.934	69.3
9	17.1	0.609	13.6	0.262	20.3	0.934	65.3
10	16.1	0.635	12.6	0.313	19.3	0.934	65.4
11	15.5	0.712	12.1	0.426	18.2	0.934	67.5
12	14.7	0.709	11.3	0.477	18.0	0.934	64.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	14.6	13.8	13.7	5.2	5.1	5.1
p [Pa]:	937	913	912	875	874	872
p,sat [Pa]:	1666	1577	1571	884	881	878

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.766E-0010 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.5850	0.6000	5.51E-0010	0.0014
12	0.5850	0.6000	1.20E-0009	0.0046
1	0.5850	0.6000	1.61E-0009	0.0089
2	0.5850	0.6000	2.33E-0009	0.0146
3	0.5850	0.6000	2.60E-0009	0.0216
4	0.5850	0.6000	1.96E-0009	0.0266
5	0.5850	0.6000	1.44E-0009	0.0305
6	0.5850	0.6000	7.55E-0010	0.0325
7	0.5850	0.6000	2.80E-0010	0.0332
8	0.5850	0.6000	-2.17E-0010	0.0326
9	0.5850	0.6000	-8.45E-0010	0.0305
10	0.5850	0.6000	-4.12E-0010	0.0293

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0332 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0039 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **S15- Podlaha na zemině- betonová mazanina**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 09.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Potěr cementov	0,0150	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
2	weber.bat 30 M	0,0400	1,3800	830,0	2040,0	40,0	0.0000
3	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
4	Rigips EPS 150	0,1000	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Potěr cementový	---
2	weber.bat 30 MPa cementový potěr	---
3	Folie PVC	---
4	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	2.3	100.0	720.6
2	28	19.0	60.7	1333.1	1.4	100.0	675.6
3	31	19.0	64.2	1409.9	2.2	100.0	715.4
4	30	20.0	61.9	1446.6	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	20.0	62.6	1462.9	9.3	100.0	1170.9
11	30	19.0	64.3	1412.1	7.0	100.0	1001.3
12	31	19.0	61.0	1339.7	4.3	100.0	830.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.724 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.346 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 28.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 3.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 14.16 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.916

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.705	10.7	0.502	17.6	0.916	63.9
2	14.6	0.753	11.2	0.559	17.5	0.916	66.6
3	15.5	0.793	12.1	0.589	17.6	0.916	70.1
4	15.9	0.745	12.5	0.530	18.7	0.916	67.3
5	17.0	0.725	13.5	0.488	19.8	0.916	67.2
6	17.8	0.732	14.3	0.441	20.0	0.916	69.7
7	18.2	0.733	14.7	0.399	20.1	0.916	71.0
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.2	0.916	70.1
9	17.1	0.609	13.6	0.262	20.2	0.916	66.0
10	16.1	0.635	12.6	0.313	19.1	0.916	66.2
11	15.5	0.712	12.1	0.426	18.0	0.916	68.5
12	14.7	0.709	11.3	0.477	17.8	0.916	65.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	14.4	14.4	14.3	14.3	5.0
p [Pa]:	937	936	928	887	872
p,sat [Pa]:	1645	1640	1630	1629	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 9.907E-0010 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S16- Založení šachty výtahové**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 16.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	Synthos XPS 70	0,1000	0,0380	1270,0	40,0	130,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,3000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	A 330 H	0,0005	0,2100	1470,0	1200,0	17000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Beton hutný 1	---
2	Synthos XPS 70	---
3	Beton hutný 1	---
4	A 330 H	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W <sub>c</sub> [kg/m2]	W <sub>m</sub> [kg/m2]	Redistribuce
1	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Synthos XPS 70	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	A 330 H	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W<sub>c</sub> je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W<sub>m</sub> je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.



### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 10.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	19.0	58.5	1284.7	2.3	100.0	720.6
2	28	19.0	60.7	1333.1	1.4	100.0	675.6
3	31	19.0	64.2	1409.9	2.2	100.0	715.4
4	30	20.0	61.9	1446.6	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	20.0	62.6	1462.9	9.3	100.0	1170.9
11	30	19.0	64.3	1412.1	7.0	100.0	1001.3
12	31	19.0	61.0	1339.7	4.3	100.0	830.2

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 2.775 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.340 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 299.0

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 15.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 9.59 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.917**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.705	10.7	0.502	17.6	0.917	63.8
2	14.6	0.753	11.2	0.559	17.5	0.917	66.5
3	15.5	0.793	12.1	0.589	17.6	0.917	70.0
4	15.9	0.745	12.5	0.530	18.7	0.917	67.2
5	17.0	0.725	13.5	0.488	19.8	0.917	67.1
6	17.8	0.732	14.3	0.441	20.0	0.917	69.6
7	18.2	0.733	14.7	0.399	20.1	0.917	70.9
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.2	0.917	70.0
9	17.1	0.609	13.6	0.262	20.2	0.917	66.0
10	16.1	0.635	12.6	0.313	19.1	0.917	66.1
11	15.5	0.712	12.1	0.426	18.0	0.917	68.4
12	14.7	0.709	11.3	0.477	17.8	0.917	65.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	9.7	9.6	5.4	5.0	5.0
p [Pa]:	675	687	777	813	872
p,sat [Pa]:	1205	1195	896	872	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : -1.391E-0009 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
2	0.2000	0.5000	7.97E-0009	0.0193
3	0.2000	0.5000	8.47E-0009	0.0420
4	0.2000	0.5000	7.59E-0009	0.0617
5	0.2000	0.5000	6.91E-0009	0.0801
6	0.2000	0.5000	5.50E-0009	0.0944
7	0.2000	0.5000	4.47E-0009	0.1064
8	0.2000	0.5000	3.47E-0009	0.1157
9	0.2000	0.5000	2.38E-0009	0.1218
10	0.2000	0.5000	3.03E-0009	0.1300
11	0.2000	0.5000	4.67E-0009	0.1420
12	0.2000	0.5000	5.97E-0009	0.1580
1	0.2000	0.5000	6.70E-0009	0.1760

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : **0.1760 kg/m2**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ : **0.0000 kg/m2**

### **Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $Mc,a > Mev,a$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **S17- Schodišťové rameno**

Zpracovatel : Bc. David Niklasch

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.10.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.137 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.097 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 2.12 / 2.15 / 2.20 / 2.30 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	2.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	7.7
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s^*}$ podle EN ISO 13786 :	6.3 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	15.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	1.000

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	15.0	15.0	15.0
p [Pa]:	937	891	852
p,sat [Pa]:	1704	1704	1704

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.071E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.3

Tepelný výkon podle ČSN EN 12 831 – Ztráty 2015

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540  
Ztráty 2015

Název budovy: **Obchodní centrum s prodejny**  
Zpracovatel: Bc. David Niklasch  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 09.10.2016  
Varianta: 1. varianta

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -18.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 6.6 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$ : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 18.2 C  
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 1005.5 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod budovy P: 74.6 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 4167.4 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %  
Typ budovy: nebytová

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.PP
Číslo místnosti:	2	Název místnosti:	Technická místnost budo
Pūd. plocha A:	47.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V:	141.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P:	27.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění:	převažující přirozená konvekce
Vytápění:	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	816 W
Pokles $T_i$ :	5.0 C	Trvání zátoku:	4.0 h
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S14- Železobetonová stěna	9.9	0.27	$e = 1.00$	0.25	5.15 W/K
S13- Obvodová stěna PTM	25.8	0.22	$e = 1.00$	0.25	12.13 W/K
P03- Plastové vrata	4.0	1.20	$e = 1.00$	0.40	6.38 W/K
S15- Podlaha na zemině	47.0	0.35	$G_w = 1.00$	0.11	1.84 W/K
S11- Železobetonová stěna	33.7	0.44	$G_w = 1.00$	0.27	3.32 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	20.4	0.13	$f_i = -0.15$	0.05	-0.56 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	3.7	0.13	$f_i = 0.15$	0.05	0.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
S14-S13 spojení stěn	3.0	0.05	$e = 1.00$	0.15 W/K
P03-S13 osazení otvoru	6.1	0.05	$e = 1.00$	0.31 W/K
P03-S13 práh dveří	1.9	0.10	$e = 1.00$	0.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$ : 753 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$ : 0.05 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : 957 W, tj. 6.0 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$ : 79 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$ : 973 W, tj. 5.7 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	N - Výtahová šachta
Půd. plocha A :	2.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S12- Stěna 14 P+D PTM 1.	3.9	0.22	e = 1.00	0.20	-----	1.65 W/K
Výtahové vrata	2.0	1.50	e = 1.00	0.40	-----	3.84 W/K
S16- Založení výtahové š	8.2	0.34	Gw= 1.00	-----	0.11	0.15 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	10.6	1.07	f <sub>i</sub> = -0.18	0.05	-----	-2.11 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činiteleplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Spára výtahových dveří	2.1	0.10	e = 1.00	0.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>105 W,</b>	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>5 W,</b>	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>109 W,</b>	tj.	0.6 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	N - Technická místnost v
Půd. plocha A :	6.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	15.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	500 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S12- Stěna 14 P+D PTM 1.	1.8	0.22	e = 1.00	0.25	-----	0.86 W/K
P02- Plastové dveře	2.0	1.20	e = 1.00	0.40	-----	3.28 W/K
S11- Železobetonová stěn	5.5	0.44	Gw= 1.00	-----	0.27	0.54 W/K
S15- Podlaha na zemině-	6.1	0.35	Gw= 1.00	-----	0.11	0.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činiteleplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem dveří	6.5	0.05	e = 1.00	0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>173 W,</b>	tj.	1.1 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>8 W,</b>	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>-319 W,</b>	tj.	-1.9 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	Sklad lékárny
Půd. plocha A :	24.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	72.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	22.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	350 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S13- Obvodová stěna PTM	22.2	0.22	e = 1.00	0.30	-----	11.54 W/K
P04- Plastové dveře	2.4	1.20	e = 1.00	0.40	-----	3.90 W/K
S14- Železobetonová stěn	4.7	0.27	e = 1.00	0.25	-----	2.45 W/K
S15- Podlaha na zemině-	24.2	0.35	Gw= 1.00	-----	0.11	0.95 W/K
S11- Železobetonová stěn	30.6	0.44	Gw= 1.00	-----	0.27	3.02 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	3.8	0.13	f,i =-0.15	0.05	-----	-0.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný tok prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
S13-S14 spojení	3.0	0.05	e = 1.00	0.15 W/K
Obvod kolem dveří	6.5	0.05	e = 1.00	0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 734 W, tj. 4.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 81 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 465 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	Vstup ke shcodišti
Půd. plocha A :	1.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	4.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Pokles T <sub>i</sub> :	0.0 C	Trvání zátopu :	0.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S12- Stěna 14 P+D PTM 1.	10.9	0.22	e = 1.00	0.25	-----	5.15 W/K
P02- Plastové dveře	2.1	1.20	e = 1.00	0.40	-----	3.36 W/K
S15- Podlaha na zemině-	1.5	0.35	Gw= 1.00	-----	0.11	0.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný tok prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem dveří	6.2	0.05	e = 1.00	0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 35 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 293 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 5 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 333 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty budovy



## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	N - Schodiště do 1.NP
Půd. plocha A :	4.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	13.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S11- Železobetonová stěna	2.3	0.44	Gw= 1.00	-----	0.38	0.32 W/K
Schodiškové rameno	4.3	2.10	bu= 0.50	0.05	-----	4.60 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	0.6	0.63	f,i =-0.27	0.20	-----	-0.13 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	1.5	0.63	f,i =-0.15	0.20	-----	-0.18 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 152 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 16 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 167 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : 2413 W, tj. 15.2 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 194 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 1729 W, tj. 10.1 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	Hlavní chodba
Půd. plocha A :	87.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	263.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	41.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	700 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S02- Podlaha 1.PP-1.NP	87.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	15.81 W/K
S01- Obvodová stěna Poro	17.5	0.18	e = 1.00	0.25	-----	7.55 W/K
H02- Hliníkové okno	8.2	0.70	e = 1.00	0.30	-----	8.23 W/K
H01- Vstupní dveře	4.2	1.10	e = 1.00	0.30	-----	5.92 W/K
S9- Vnitřní stěna PTM 14	2.6	1.07	bu= 0.50	0.20	-----	1.65 W/K
Zasklené části výloh	66.8	0.80	f,i =-0.15	0.10	-----	-9.10 W/K
S06- Stropní konstrukce	75.1	0.52	f,i =-0.15	0.05	-----	-6.48 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Sloupy v obvodovém zdivu	6.0	0.05	e = 1.00	0.30 W/K
Obvod otvorů	22.9	0.05	e = 1.00	1.14 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 826 W, tj. 5.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 1478 W, tj. 12.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 1604 W, tj. 9.4 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	Prodejna lékárny
Půd. plocha A :	54.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	164.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	54.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	860 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	26.6	0.18	e = 1.00	0.25	-----	11.42 W/K
H04- Hliníkové okno	2.3	0.70	e = 1.00	0.40	-----	2.58 W/K
H05- Hliníkové okno	3.5	0.70	e = 1.00	0.40	-----	3.88 W/K
H03- Hliníkové okno	7.1	0.70	e = 1.00	0.30	-----	7.05 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	41.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	7.40 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	13.6	0.13	f <sub>i</sub> = 0.13	0.05	-----	0.32 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.5	1.55	f <sub>i</sub> = 0.13	0.00	-----	0.91 W/K
Vnitřní dveře	2.0	2.60	f <sub>i</sub> = 0.13	0.40	-----	0.78 W/K
Zasklené části výloh	36.0	0.80	f <sub>i</sub> = 0.13	0.10	-----	4.26 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	25.1	0.05	e = 1.00	1.25 W/K
Sloupy v obvodové stěně	15.0	0.05	e = 1.00	0.75 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	0.5	0.10	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 1544 W, tj. 9.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 2121 W, tj. 18.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 2805 W, tj. 16.4 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	Prodejna iStyle
Půd. plocha A :	56.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	170.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	31.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	1295 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	26.1	0.18	e = 1.00	0.25	-----	11.23 W/K
H03- Hliníkové okno	7.1	0.70	e = 1.00	0.30	-----	7.05 W/K
H04- Hliníkové okno	2.3	0.70	e = 1.00	0.40	-----	2.58 W/K
H05- Hliníkové okno	3.5	0.70	e = 1.00	0.40	-----	3.88 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	56.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	10.24 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.5	2.60	bu= 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	10.6	1.55	f <sub>i</sub> = 0.13	0.00	-----	2.16 W/K
Zasklené části výloh	34.5	0.80	f <sub>i</sub> = 0.13	0.10	-----	4.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	25.1	0.05	e = 1.00	1.25 W/K
Sloupy v obvodové stěně	15.0	0.05	e = 1.00	0.75 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.10	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 1643 W, tj. 10.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 2205 W, tj. 19.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 2553 W, tj. 14.9 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	Příruční sklad léčiv
Pūd. plocha A :	11.1 m2	Objem vzduchu V :	27.7 m3
Exp. obvod P :	8.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	240 W
Pokles Ti :	2.0 C	Trvání zátoku :	3.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S10- Vnitřní stěna PTM 1	10.7	1.55	bu= 0.00	0.20	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.4	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-1.76 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.5	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-1.22 W/K
S07- Stropní konstrukce	11.1	0.48	f,i =-0.15	0.00	-----	-0.81 W/K
Vnitřní dveře	2.0	2.60	f,i =-0.15	0.50	-----	-0.93 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 144 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -156 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 31 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -220 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	5.2 m2	Objem vzduchu V :	12.9 m3
Exp. obvod P :	11.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	40 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.7	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-1.84 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.3	1.55	f,i = 0.15	0.25	-----	0.63 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f,i = 0.15	0.00	-----	0.54 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-0.39 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	f,i =-0.15	0.00	-----	-0.62 W/K
S07- Stropní konstrukce	5.2	0.48	f,i =-0.15	0.00	-----	-0.37 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -67 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 72 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -35 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	6.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	16.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	330 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	4.5	0.18	$e = 1.00$	0.25	-----	1.93 W/K
H06- Hliníkové okno	2.3	0.70	$e = 1.00$	0.40	-----	2.47 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.7	1.55	$bu = 0.00$	0.10	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.55	$f_i = 0.26$	0.10	-----	2.71 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	6.7	0.13	$f_i = 0.13$	0.05	-----	0.16 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přirážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	6.0	0.05	$e = 1.00$	0.30 W/K
Sloupy v obvodové stěně	2.5	0.05	$e = 1.00$	0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 293 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 109 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 71 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	Sklad nevyužitých léčiv
Půd. plocha A :	3.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Pokles $T_i$ :	0.0 C	Trvání zátopu :	0.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.2	0.18	$e = 1.00$	0.25	-----	0.95 W/K
H07- Hliníkové okno	1.5	0.70	$e = 1.00$	0.50	-----	1.80 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.3	1.55	$bu = 0.00$	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	$bu = 0.00$	0.50	-----	0.00 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	3.7	0.13	$f_i = -0.18$	0.05	-----	-0.12 W/K
S07- Stropní konstrukce	3.7	0.48	$f_i = -0.36$	0.05	-----	-0.70 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	12.5	1.55	$f_i = -0.36$	0.25	-----	-8.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přirážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	5.0	0.05	e = 1.00	0.25 W/K
Sloupy v obvodovém zdivu	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.3	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 85 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -161 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 11 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -65 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	Denní místnost a šatna
Půd. plocha A :	16.9 m2	Objem vzduchu V :	42.3 m3
Exp. obvod P :	16.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	280 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	14.1	0.18	e = 1.00	0.10	-----	3.93 W/K
H08- Hliníkové okno	4.5	0.70	e = 1.00	0.30	-----	4.50 W/K
S04- Podlaha na zemině v	16.9	0.13	Gw= 1.00	-----	0.07	0.63 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.4	1.55	f,i = 0.13	0.25	-----	1.53 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.55	f,i = 0.26	0.25	-----	2.96 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.55	f,i = -0.11	0.25	-----	-1.18 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	f,i = -0.11	0.25	-----	-0.27 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	f,i = -0.11	0.50	-----	-0.52 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	6.8	1.10	f,i = 0.13	0.25	-----	1.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupu tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	9.0	0.05	e = 1.00	0.45 W/K
Sloupy v obvodové stěně	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 508 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 66 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 294 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	Umývárna
Půd. plocha A :	4.1 m2	Objem vzduchu V :	10.3 m3
Exp. obvod P :	8.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	20 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině	4.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.09	0.22 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	0.9	1.10	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.2	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.0	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	5.5	1.55	f,i = 0.10	0.10	-----	0.87 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	5.1	1.55	f,i = 0.21	0.10	-----	1.80 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	f,i = 0.10	0.50	-----	0.47 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Shrnovací dveře	5.4	0.70	bu= 0.00	0.00 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 141 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 74 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 194 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	N - Wc
Půd. plocha A :	1.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	3.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO01- Obvodová stěna Por	3.6	0.18	e = 1.00	0.25	-----	1.54 W/K
H09- hliníkové okno	0.4	0.95	e = 1.00	0.50	-----	0.62 W/K
S04- Podlaha na zemině 1	1.6	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.07 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	0.9	1.10	f,i =-0.11	0.15	-----	-0.11 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.5	1.55	f,i =-0.11	0.15	-----	-0.45 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f,i =-0.11	1.00	-----	-0.52 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.3	1.55	f,i = 0.00	0.15	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	2.7	0.05	e = 1.00	0.14 W/K
Sloupy v obvodovém zdivu	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 53 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 25 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 79 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	11	Název místnosti :	Sprcha
Půd. plocha A :	0.9 m2	Objem vzduchu V :	2.3 m3
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.3	0.18	e = 1.00	0.25	-----	0.97 W/K
S04- Podlaha na zemnicě	0.9	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.04 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	5.0	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.3	1.10	f,i = 0.10	1.00	-----	0.45 W/K
S07- Stropní konstrukce	0.6	0.48	f,i = 0.10	0.05	-----	0.03 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 63 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 16 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 79 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	12	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	3.1 m2	Objem vzduchu V :	7.7 m3
Exp. obvod P :	7.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	10 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.8	0.18	e = 1.00	0.40	-----	1.61 W/K
H10- Hliníkové okno	0.8	0.95	e = 1.00	0.50	-----	1.09 W/K
S04- Podlaha na zemnicě	3.1	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.09 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.9	1.55	f,i =-0.27	0.25	-----	-2.39 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	f,i =-0.27	0.50	-----	-1.34 W/K
S07- Stropní konstrukce	3.1	0.48	f,i =-0.15	0.05	-----	-0.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	4.0	0.05	e = 1.00	0.20 W/K
Sloupy v obvodové stěně	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -28 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 9 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -30 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	13	Název místnosti :	Zádvěří
Půd. plocha A :	2.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	7.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	6.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	15 W
Pokles T <sub>i</sub> :	2.0 C	Trvání zátopu :	4.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	1.8	0.18	e = 1.00	0.25	-----	0.77 W/K
H11- Vstupní dveře	2.2	1.20	e = 1.00	0.40	-----	3.52 W/K
S04- Podlaha na zemině v	2.8	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.09 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.0	1.55	f <sub>i</sub> = -0.27	0.10	-----	-1.80 W/K
S07- Stropní konstrukce	2.8	0.48	f <sub>i</sub> = -0.15	0.05	-----	-0.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	6.4	0.05	e = 1.00	0.32 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 31 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 88 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 10 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 114 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	14	Název místnosti :	N - Chodba
Půd. plocha A :	5.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	12.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	40 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině v	5.0	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.15 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	10.0	1.55	f <sub>i</sub> = -0.15	0.10	-----	-2.49 W/K
Vnitřní dveře	6.1	2.60	f <sub>i</sub> = -0.15	0.50	-----	-2.87 W/K
S07- Stropní konstrukce	5.0	0.48	f <sub>i</sub> = -0.15	0.05	-----	-0.40 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -185 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -211 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	15	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	6.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	16.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	250 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	4.5	0.18	e = 1.00	0.25	-----	1.93 W/K
H06- Hliníkové okno	2.3	0.70	e = 1.00	0.40	-----	2.47 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.9	1.55	bu= 0.00	0.15	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	6.6	0.13	f,i = 0.13	0.05	-----	0.16 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	6.0	0.05	e = 1.00	0.30 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 185 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 213 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 147 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	16	Název místnosti :	Sklad
Půd. plocha A :	17.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	43.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	10 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S10- Vnitřní stěna PTM 1	8.8	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	16.9	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-4.60 W/K
S07- Stropní konstrukce	17.6	0.48	f,i =-0.15	0.05	-----	-1.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -198 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 49 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -159 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	17	Název místnosti :	Reklamace a opravy
Půd. plocha A :	3.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	240 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U <sub>eq</sub>	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.1	0.18	e = 1.00	0.10	-----	0.60 W/K
H07- Hliníkové okno	1.5	0.70	e = 1.00	0.50	-----	1.80 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.3	1.55	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	3.7	0.13	f <sub>i</sub> = 0.13	0.05	-----	0.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), U<sub>eq</sub> je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	5.0	0.05	e = 1.00	0.25 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.3	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 104 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -122 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	18	Název místnosti :	Denní místnost
Půd. plocha A :	17.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	44.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	400 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U <sub>eq</sub>	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	14.1	0.18	e = 1.00	0.10	-----	3.93 W/K
H08- Hliníkové okno	4.5	0.70	e = 1.00	0.30	-----	4.50 W/K
S04- Podlaha na zemině v	17.7	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.75 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	12.1	1.55	f <sub>i</sub> = 0.13	0.10	-----	2.62 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	f <sub>i</sub> = 0.13	0.50	-----	0.64 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	7.7	1.55	f <sub>i</sub> = -0.11	0.10	-----	-1.34 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f <sub>i</sub> = -0.11	0.50	-----	-0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), U<sub>eq</sub> je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	9.0	0.05	e = 1.00	0.45 W/K
Sloupy v obvodové stěně	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 427 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 286 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 313 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	19	Název místnosti :	Sklad obalů
Půd. plocha A :	4.1 m2	Objem vzduchu V :	10.2 m3
Exp. obvod P :	8.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině 1	4.1	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.12 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	3.3	1.55	f,i =-0.27	0.25	-----	-1.61 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	3.3	1.55	f,i =-0.15	0.25	-----	-0.89 W/K
S07- Stropní konstrukce	4.1	0.48	f,i =-0.15	0.05	-----	-0.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -89 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 11 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -78 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	20	Název místnosti :	Umývárna
Půd. plocha A :	4.3 m2	Objem vzduchu V :	10.8 m3
Exp. obvod P :	8.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině	4.3	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.21 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	7.0	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	4.2	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	6.6	1.55	f,i = 0.10	0.25	-----	1.13 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f,i = 0.10	0.50	-----	0.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních dv	5.5	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 74 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 77 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 150 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	21	Název místnosti :	N - Wc
Půd. plocha A :	1.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	3.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO01- Obvodová stěna Por	3.6	0.18	e = 1.00	0.25	-----	1.54 W/K
H09- hliníkové okno	0.4	0.95	e = 1.00	0.50	-----	0.62 W/K
S04- Podlaha na zemině 1	1.6	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.07 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	0.9	1.10	$f_{i,i} = -0.11$	0.15	-----	-0.11 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.5	1.55	$f_{i,i} = -0.11$	0.15	-----	-0.45 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	$f_{i,i} = -0.11$	1.00	-----	-0.52 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.3	1.55	$f_{i,i} = 0.00$	0.15	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	2.7	0.05	e = 1.00	0.14 W/K
Sloupy v obvodovém zdivu	2.5	0.05	e = 1.00	0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 53 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 25 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 78 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	22	Název místnosti :	Sprcha
Půd. plocha A :	0.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	2.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.3	0.18	e = 1.00	0.25	-----	0.97 W/K
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	0.9	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.04 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	5.0	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.3	1.10	$f_{i,i} = 0.10$	1.00	-----	0.45 W/K
S07- Stropní konstrukce	0.9	0.48	$f_{i,i} = 0.10$	0.05	-----	0.05 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 63 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 16 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 79 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	23	Název místnosti :	N - Chodba
Půd. plocha A :	7.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	17.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	50 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	2.8	0.18	$e = 1.00$	0.40	-----	1.61 W/K
H10- Hliníkové okno	0.8	0.95	$e = 1.00$	0.50	-----	1.09 W/K
S04- Podlaha na zemině v	7.1	0.16	$G_w = 1.00$	-----	0.08	0.21 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	16.3	1.55	$f_{i,i} = -0.27$	0.25	-----	-7.99 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	1.55	$f_{i,i} = -0.15$	0.25	-----	-0.39 W/K
Vnitřní dveře	1.6	2.60	$f_{i,i} = -0.15$	0.50	-----	-0.74 W/K
S07- Stropní konstrukce	7.1	0.48	$f_{i,i} = -0.15$	0.05	-----	-0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný tok prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem otvorů	4.0	0.05	$e = 1.00$	0.20 W/K
Sloupy v obvodové stěně	2.5	0.05	$e = 1.00$	0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.12 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -213 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 24 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -239 W, tj. -1.4 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	24	Název místnosti :	N - Schodiště do 2.NP
Půd. plocha A :	2.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	5.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	6.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S09- Vnitřní stěna PTM 1	4.5	1.10	$f_{i,i} = 0.15$	0.10	-----	0.82 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný tok prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 27 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 33 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	25	Název místnosti :	N - Schodiště z 1.PP
Půd. plocha A :	8.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	23.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S08- Vnitřní stěna PTM 3	11.2	0.63	bu= 0.00	0.05	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	9.0	1.10	f <sub>i</sub> = 0.15	0.05	-----	1.56 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	5.7	0.63	f <sub>i</sub> = -0.27	0.05	-----	-1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 17 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 26 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 43 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	26	Název místnosti :	N - Chodba
Půd. plocha A :	12.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	31.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	12.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	30 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině	7.1	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.21 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	3.5	1.55	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.1	1.55	f <sub>i</sub> = -0.27	0.25	-----	-1.99 W/K
Vnitřní dveře	3.5	2.60	f <sub>i</sub> = -0.27	0.50	-----	-3.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.5	1.55	f <sub>i</sub> = -0.27	0.25	-----	-0.74 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.5	1.10	f <sub>i</sub> = -0.15	0.25	-----	-0.73 W/K
S07- Stropní konstrukce	12.7	0.48	f <sub>i</sub> = -0.15	0.05	-----	-1.02 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -239 W, tj. -1.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 36 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -234 W, tj. -1.4 % z celkové ztráty budovy



## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	27	Název místnosti :	Wc ženy a invalidé
Půd. plocha A :	4.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	11.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	35 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině v	4.4	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.22 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	3.1	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.8	1.55	f <sub>i</sub> = 0.21	0.25	-----	1.87 W/K
S07- Stropní konstrukce	4.4	0.48	f <sub>i</sub> = 0.10	0.05	-----	0.22 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	5.7	0.63	f <sub>i</sub> = 0.21	0.25	-----	1.07 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních	5.7	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>142 W,</b>	tj.	0.9 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>79 W,</b>	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>186 W,</b>	tj.	1.1 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	28	Název místnosti :	Wc muži a invalidé
Půd. plocha A :	4.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	35 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině v	4.1	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.20 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	8.0	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S07- Stropní konstrukce	4.1	0.48	f <sub>i</sub> = 0.10	0.05	-----	0.21 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.0	1.55	f <sub>i</sub> = 0.21	0.25	-----	1.54 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních	5.7	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>82 W,</b>	tj.	0.5 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>73 W,</b>	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>120 W,</b>	tj.	0.7 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	29	Název místnosti :	Úklidová místnost
Půd. plocha A :	1.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	3.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S04- Podlaha na zemině v	1.2	0.16	Gw= 1.00	-----	0.08	0.04 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	4.1	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.7	1.10	f <sub>i</sub> = -0.15	0.25	-----	-0.56 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	2.7	1.55	f <sub>i</sub> = -0.27	0.25	-----	-1.33 W/K
S07- Stropní konstrukce	1.2	0.48	f <sub>i</sub> = -0.15	0.05	-----	-0.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních	5.3	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>-64 W,</b>	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>2 W,</b>	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>-62 W,</b>	tj.	-0.4 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	30	Název místnosti :	N - Výtah
Půd. plocha A :	2.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	6.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S09- Vnitřní stěna PTM 1	16.0	1.10	f <sub>i</sub> = -0.18	0.10	-----	-3.43 W/K
Výťahové vrata	2.1	1.50	f <sub>i</sub> = -0.18	0.50	-----	-0.75 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

<b>Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :</b>	<b>-117 W,</b>	tj.	-0.7 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :</b>	<b>7 W,</b>	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :</b>	<b>-110 W,</b>	tj.	-0.6 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	4812 W,	tj.	30.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	7183 W,	tj.	62.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	7376 W,	tj.	43.1 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	Schodiště z 1.NP
Půd. plocha A :	10.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	41.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	19.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	10.5	0.15	e = 1.00	0.05	-----	2.10 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	36.8	0.63	f <sub>i</sub> = -0.15	0.10	-----	-4.07 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	11.9	1.10	f <sub>i</sub> = 0.15	0.10	-----	2.16 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 6 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 46 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 52 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	N - Výtah
Půd. plocha A :	2.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	6.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	2.2	0.15	e = 1.00	0.05	-----	0.43 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	16.1	1.10	f <sub>i</sub> = -0.18	0.10	-----	-3.45 W/K
Výťahové vrata	2.1	1.50	f <sub>i</sub> = -0.18	0.50	-----	-0.75 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -105 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 7 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -99 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	19.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	49.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	28.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	19.9	0.15	e = 1.00	0.05	-----	3.99 W/K
Výťahové vrata	2.0	1.50	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.0	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	25.4	1.10	f,i =-0.15	0.25	-----	-5.19 W/K
Vnitřní dveře	9.3	2.60	f,i =-0.15	0.50	-----	-4.35 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.10	f,i =-0.27	0.25	-----	-2.30 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -259 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 56 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -203 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	Šatna
Půd. plocha A :	8.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	20.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	140 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.2 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	8.2	0.15	e = 1.00	0.05	-----	1.64 W/K
S07- Stropní konstrukce	8.2	0.48	f,i = 0.13	0.05	-----	0.57 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	4.2	1.10	f,i = 0.13	0.25	-----	0.75 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	f,i = 0.13	0.50	-----	0.72 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	7.9	0.63	f,i = 0.13	0.25	-----	0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 175 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 53 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 88 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	Úklidová komora
Půd. plocha A :	1.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	4.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	1.6	0.15	e = 1.00	0.05	-----	0.33 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.7	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.1	1.10	f,i =-0.15	0.25	-----	-0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -10 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 5 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -5 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	Sklad
Pūd. plocha A :	3.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	3.6	0.15	e = 1.00	0.05	-----	0.73 W/K
S10- Vnitřní stěna PTM 1	5.4	1.55	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	8.8	1.10	f,i =-0.15	0.25	-----	-1.80 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f,i =-0.15	0.50	-----	-0.65 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -57 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 10 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -47 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	6.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	15.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	6.1	0.15	e = 1.00	0.05	-----	1.22 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	6.7	1.10	f,i = -0.27	0.25	-----	-2.45 W/K
Vnitřní dveře	3.5	2.60	f,i = -0.27	0.50	-----	-3.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.4	1.10	f,i = -0.15	0.25	-----	-0.48 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	f,i = -0.15	0.50	-----	-0.65 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -177 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 17 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -160 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	Wc ženy
Půd. plocha A :	5.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	12.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	5.0	0.15	e = 1.00	0.05	-----	1.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	5.0	1.10	bu = 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu = 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	5.0	1.10	f,i = 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.10	f,i = 0.13	0.25	-----	1.11 W/K
S07- Stropní konstrukce	5.0	0.48	f,i = 0.13	0.05	-----	0.35 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních dv	5.7	0.05	bu = 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 93 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 81 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 174 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	Wc muži
Půd. plocha A :	4.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	12.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S03- Střešní konstrukce	4.8	0.15	e = 1.00	0.05	-----	0.96 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.0	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	11.1	1.10	f,i = 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
S07- Stropní konstrukce	4.8	0.48	f,i = 0.13	0.05	-----	0.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obvod kolem vnitřních dv	5.7	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 49 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 78 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 127 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	Kuchyňka
Pūd. plocha A :	16.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	50.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	250 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	3.1	0.18	e = 1.00	0.25	-----	1.35 W/K
H12- Hliníkové okno	12.9	0.70	e = 1.00	0.20	-----	11.59 W/K
S03- Střešní konstrukce	16.7	0.15	e = 1.00	0.05	-----	3.35 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	2.4	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.4	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.3	1.10	f,i = 0.13	0.25	-----	0.59 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	6.3	1.10	f,i =-0.11	0.25	-----	-0.89 W/K
S07- Stropní konstrukce	8.3	0.48	f,i = 0.13	0.05	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Sloupy	2.8	0.05	e = 1.00	0.14 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.3	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 635 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 324 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 709 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	11	Název místnosti :	Prezentační prostory k
Pūd. plocha A :	47.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	141.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	29.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	900 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.4 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	11.3	0.18	e = 1.00	0.25	-----	4.84 W/K
H12- Hliníkové okno	28.1	0.70	e = 1.00	0.10	-----	22.48 W/K
S03- Střešní konstrukce	47.2	0.15	e = 1.00	0.05	-----	9.44 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	1.1	1.10	bu= 0.00	0.25	-----	0.00 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	bu= 0.00	0.50	-----	0.00 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	10.2	1.10	f,i = -0.11	0.25	-----	-1.45 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	4.9	0.63	f,i = 0.13	0.25	-----	0.57 W/K
S07- Stropní konstrukce	47.2	0.48	f,i = 0.08	0.05	-----	1.97 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Sloupy	9.0	0.05	e = 1.00	0.45 W/K
Obvod kolem vnitřních dv	5.7	0.05	bu= 0.00	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.40 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 1455 W, tj. 9.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 731 W, tj. 6.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 1286 W, tj. 7.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	12	Název místnosti :	Školící prostory vzdělá
Půd. plocha A :	81.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	243.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	41.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	1500 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.4 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	15.0	0.18	e = 1.00	0.25	-----	6.45 W/K
H12- Hliníkové okno	40.9	0.70	e = 1.00	0.10	-----	32.74 W/K
S03- Střešní konstrukce	81.1	0.15	e = 1.00	0.05	-----	16.23 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	3.3	1.10	f,i = 0.13	0.25	-----	0.59 W/K
Vnitřní dveře	1.8	2.60	f,i = 0.13	0.50	-----	0.72 W/K
S07- Stropní konstrukce	81.1	0.48	f,i = 0.05	0.05	-----	2.26 W/K
S08- Vnitřní stěna PTM 3	4.9	0.63	f,i = 0.13	0.25	-----	0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Sloupy	12.0	0.05	e = 1.00	0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.40 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 2286 W, tj. 14.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 1258 W, tj. 11.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 2044 W, tj. 11.9 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	13	Název místnosti :	Společenský sál
Půd. plocha A :	181.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	545.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	56.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	1950 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.2 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S01- Obvodová stěna Poro	30.0	0.18	e = 1.00	0.25	-----	12.90 W/K
H12- Hliníkové okno	72.8	0.70	e = 1.00	0.10	-----	58.28 W/K
S03- Střešní konstrukce	181.9	0.15	e = 1.00	0.05	-----	36.37 W/K
S09- Vnitřní stěna PTM 1	25.9	1.10	f <sub>i,i</sub> = 0.13	0.25	-----	4.61 W/K
Vnitřní dveře	5.3	2.60	f <sub>i,i</sub> = 0.13	0.50	-----	2.17 W/K
S07- Stropní konstrukce	181.9	0.48	f <sub>i,i</sub> = 0.07	0.05	-----	6.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 4585 W, tj. 28.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 1410 W, tj. 12.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 4045 W, tj. 23.6 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : 8678 W, tj. 54.6 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 4075 W, tj. 35.6 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 8013 W, tj. 46.8 % z celkové ztráty budovy



## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -18.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota $T_i$ [C]	Podlah. plocha $A_f$ [m2]	Objem vzduchu $V$ [m3]	Celk. ztráta $FiHL$ [W]	% z celk. $FiHL$	Podíl $FiHL/(T_i-T_e)$ [W/K]
2 Technická místnost	15.0	47.0	141.1	973	5.7%	29.49
3 N - Výtahová šachta	10.0	2.3	9.5	109	0.6%	3.90
4 N – Technická míst.	15.0	6.1	15.1	-319	-1.9%	-9.65
5 Sklad lékárny	15.0	24.2	72.6	465	2.7%	14.09
6 Vstup ke schodišti	15.0	1.5	4.6	333	1.9%	10.09
9 N - Schodiště	15.0	4.3	13.8	167	1.0%	5.07
1 Hlavní chodba	15.0	87.8	263.5	1604	9.4%	48.59
2 Prodejna lékárny	20.0	54.7	164.2	2805	16.4%	73.81
3 Prodejna iStyle	20.0	56.9	170.7	2553	14.9%	67.18
4 Příruční sklad	15.0	11.1	27.7	-220	-1.3%	-6.67
5 N - Chodba	15.0	5.2	12.9	-35	-0.2%	-1.07
6 Kancelář	20.0	6.7	16.8	71	0.4%	1.87
7 Sklad nevyuž. léč.	10.0	3.7	9.3	-65	-0.4%	-2.32
8 Denní místnost	20.0	16.9	42.3	294	1.7%	7.73
9 Umývárna	24.0	4.1	10.3	194	1.1%	4.63
10 N - WC	20.0	1.6	3.9	79	0.5%	2.07
11 Sprcha	24.0	0.9	2.3	79	0.5%	1.87
12 Chodba	15.0	3.1	7.7	-30	-0.2%	-0.90
13 Zádveří	15.0	2.8	7.1	114	0.7%	3.46
14 N - Chodba	15.0	5.0	12.4	-211	-1.2%	-6.40
15 Kancelář	20.0	6.6	16.5	147	0.9%	3.87
16 Sklad	15.0	17.6	43.9	-159	-0.9%	-4.82
17 Reklamace a opravy	20.0	3.7	9.2	-122	-0.7%	-3.21
18 Denní místnost	20.0	17.7	44.3	313	1.8%	8.23
19 Sklad obalů	15.0	4.1	10.2	-78	-0.5%	-2.36
20 Umývárna	24.0	4.3	10.8	150	0.9%	3.58
21 N - WC	20.0	1.6	3.9	78	0.5%	2.06
22 Sprcha	24.0	0.9	2.3	79	0.5%	1.89
23 N - Chodba	15.0	7.1	17.6	-239	-1.4%	-7.24
24 N - Schodiště	15.0	2.4	5.3	33	0.2%	1.00
25 N - Schodiště	15.0	8.4	23.5	43	0.3%	1.30
26 N - Chodba	15.0	12.7	31.7	-234	-1.4%	-7.09
27 WC ženy a imob.	24.0	4.4	11.1	186	1.1%	4.43
28 WC muži a imob.	24.0	4.1	10.3	120	0.7%	2.86
29 Úklidová místnost	15.0	1.2	3.0	-62	-0.4%	-1.89
30 N - Výtah	10.0	2.1	6.8	-110	-0.6%	-3.94
1 Schodiště	15.0	10.5	41.0	52	0.3%	1.58
2 N - Výtah	10.0	2.1	6.8	-99	-0.6%	-3.53
3 Chodba	15.0	19.9	49.8	-203	-1.2%	-6.16
4 Šatna	20.0	8.2	20.5	88	0.5%	2.32
5 Úklidová komora	15.0	1.6	4.1	-5	-0.0%	-0.17
6 Sklad	15.0	3.6	9.1	-47	-0.3%	-1.41
7 N - Chodba	15.0	6.1	15.3	-160	-0.9%	-4.84
8 WC ženy	20.0	5.0	12.5	174	1.0%	4.58
9 WC muži	20.0	4.8	12.1	127	0.7%	3.35
10 Kuchyňka	20.0	16.7	50.2	709	4.1%	18.67
11 Prezentační	20.0	47.2	141.5	1286	7.5%	33.85
12 Školící prostor	20.0	81.1	243.4	2044	11.9%	53.79
13 Společenský	20.0	181.9	545.5	4045	23.6%	106.45
Součet:		833.6	2409.8	17118	100.0%	454.01



## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL      17.118 kW      100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T      **15.903 kW**      92.9 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V      **11.453 kW**      66.9 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : -10.238 kW      -59.8 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
S14- Železobetonová stěna	0.130 kW	0.8 %	14.6 m2	8.9 W/m2
S13- Obvodová stěna PTM	0.348 kW	2.0 %	48.0 m2	7.3 W/m2
P03- Plastové vrata	0.158 kW	0.9 %	4.0 m2	39.6 W/m2
S15- Podlaha na zemině- bet. maz.	0.102 kW	0.6 %	78.8 m2	1.3 W/m2
S11- Železobetonová stěna	0.238 kW	1.4 %	72.1 m2	3.3 W/m2
S02- Podlaha 1.PP/1.NP	0.481 kW	2.8 %	147.4 m2	3.3 W/m2
S12- Stěna 14 P+D PTM 1.	0.117 kW	0.7 %	16.7 m2	7.0 W/m2
Výtahové vrata	0.053 kW	0.3 %	8.2 m2	6.5 W/m2
S16- Založení výtahové šachty	0.004 kW	0.0 %	8.2 m2	0.5 W/m2
S09- Vnitřní stěna PTM 1	-0.260 kW	-1.5 %	236.9 m2	-1.1 W/m2
P02- Plastové dveře	0.164 kW	1.0 %	4.1 m2	39.6 W/m2
P04- Plastové dveře	0.097 kW	0.6 %	2.4 m2	39.6 W/m2
Schodišťové rameno	0.148 kW	0.9 %	4.3 m2	34.6 W/m2
S08- Vnitřní stěna PTM 3	-0.068 kW	-0.4 %	79.2 m2	-0.9 W/m2
S02- Podlaha 1.PP-1.NP	0.377 kW	2.2 %	87.8 m2	4.3 W/m2
S01- Obvodová stěna Porobeton	1.228 kW	7.2 %	182.9 m2	6.7 W/m2
H02- Hliníkové okno	0.190 kW	1.1 %	8.2 m2	23.1 W/m2
H01- Vstupní dveře	0.154 kW	0.9 %	4.2 m2	36.3 W/m2
S9- Vnitřní stěna PTM 14	0.046 kW	0.3 %	2.6 m2	17.7 W/m2
Zasklené části výloh	0.015 kW	0.1 %	137.3 m2	0.1 W/m2
S06- Stropní konstrukce	-0.195 kW	-1.1 %	75.1 m2	-2.6 W/m2
H04- Hliníkové okno	0.125 kW	0.7 %	4.7 m2	26.6 W/m2
H05- Hliníkové okno	0.188 kW	1.1 %	7.1 m2	26.6 W/m2
H03- Hliníkové okno	0.375 kW	2.2 %	14.1 m2	26.6 W/m2
S10- Vnitřní stěna PTM 1	-0.483 kW	-2.8 %	283.7 m2	-1.7 W/m2
Vnitřní dveře	-0.355 kW	-2.1 %	85.7 m2	-4.1 W/m2
SO2- Podlaha 1.PP/1.NP	0.009 kW	0.1 %	13.6 m2	0.6 W/m2
S07- Stropní konstrukce	0.265 kW	1.5 %	407.8 m2	0.6 W/m2
H06- Hliníkové okno	0.120 kW	0.7 %	4.5 m2	26.6 W/m2
H07- Hliníkové okno	0.069 kW	0.4 %	3.0 m2	23.1 W/m2
H08- Hliníkové okno	0.239 kW	1.4 %	9.0 m2	26.6 W/m2
S04- Podlaha na zemině	0.086 kW	0.5 %	59.2 m2	1.5 W/m2
S04- Podlaha na zemině	0.025 kW	0.1 %	15.5 m2	1.6 W/m2
SO01- Obvodová stěna Porobeton	0.049 kW	0.3 %	7.1 m2	6.8 W/m2
H09- hliníkové okno	0.031 kW	0.2 %	0.9 m2	36.1 W/m2
S04- Podlaha na zemině 1	0.009 kW	0.1 %	7.2 m2	1.3 W/m2
S04- Podlaha na zemině	0.005 kW	0.0 %	4.0 m2	1.2 W/m2
S07- Stropní konstrukce	0.009 kW	0.0 %	7.1 m2	1.2 W/m2
H10- Hliníkové okno	0.047 kW	0.3 %	1.5 m2	31.3 W/m2
H11- Vstupní dveře	0.087 kW	0.5 %	2.2 m2	39.6 W/m2
S07- Stropní konstrukce	-0.012 kW	-0.1 %	5.0 m2	-2.4 W/m2
S03- Střešní konstrukce	2.182 kW	12.7 %	388.9 m2	5.6 W/m2
H12- Hliníkové okno	4.117 kW	24.0 %	154.8 m2	26.6 W/m2
Tepelné vazby	5.189 kW	30.3 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	459.4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1476.2 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em,N,20</sub> :	0.40 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub></b>	<b>0.31 W/m<sup>2</sup>K</b>

STOP, Ztráty 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Obchodní centrum s prodejnou

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 4167,4 m<sup>3</sup>  
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1476,2 m<sup>2</sup>  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

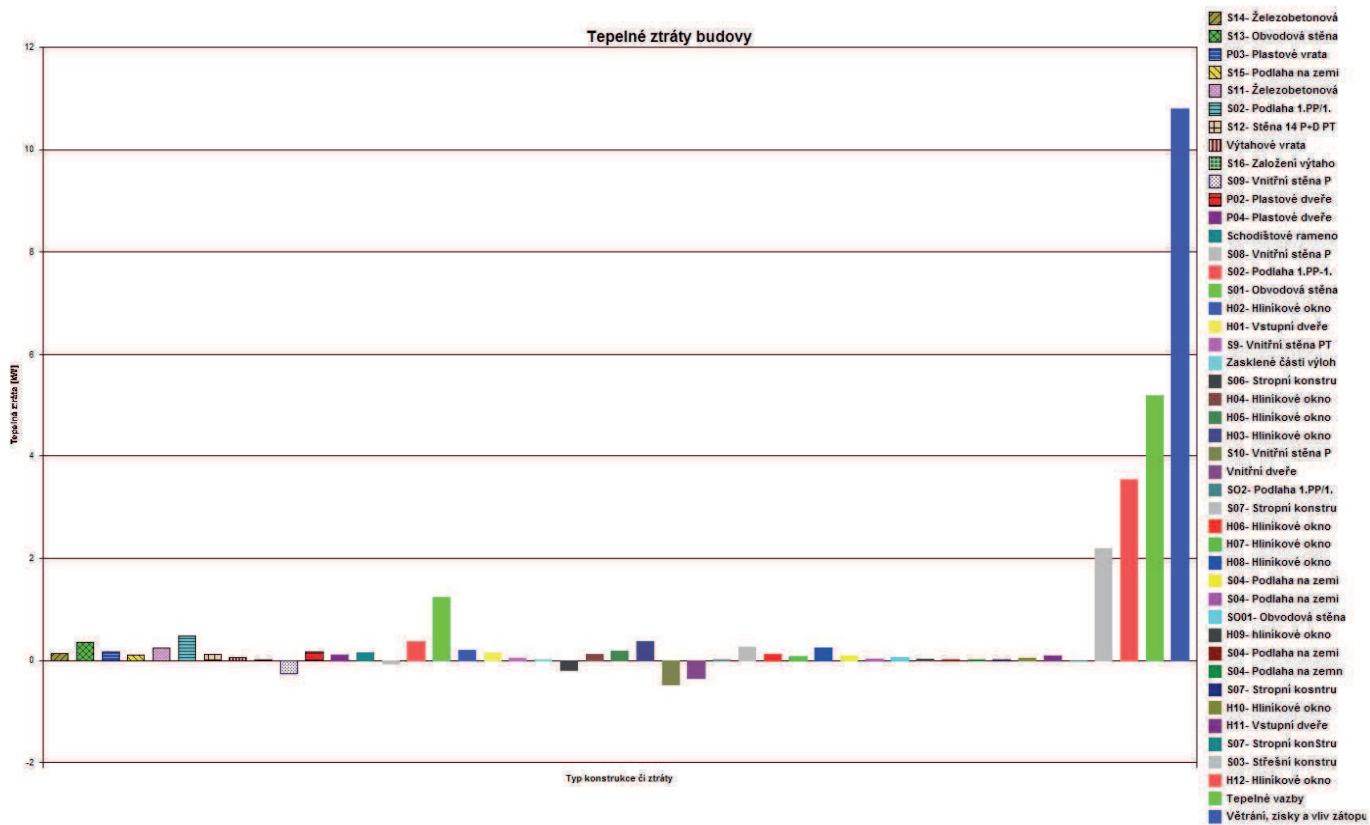
**Požadavek:** max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub> = 0,40 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:** průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub> = 0,30 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C  
Slovní popis: vyhovující  
Klasifikační ukazatel CI: 0,8



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Výpočet maximální teploty v létě – Simulace 2015

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

**Simulace 2015**

Název úlohy : **Společenský sál**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 17.11.2016

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 481.90 m<sup>3</sup>

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.0	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.0	0	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	2.0	0	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	2.0	0	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	2.0	0	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	2.0	0	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	2.0	0	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	2.0	0	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	2.0	2170	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	2.0	2170	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	2.0	2170	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	2.0	2170	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	2.0	2170	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	2.0	2170	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	2.0	2170	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	2.0	2170	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	2.0	2170	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.0	2170	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.0	2170	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky: Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

#### **Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

#### **Vnější obvodová stěna- SZ**

Plocha konstrukce:	3.70 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.23 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00

Časový posun Fi:

3.4 h

Činitel povrchu F,s: 0.42

Činitel jímavosti Y:

2.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 2** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

#### **Vnější obvodová stěna- Z**

Plocha konstrukce:	7.38 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	2.46 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00

Časový posun Fi:

3.4 h

Činitel povrchu F,s: 0.42

Činitel jímavosti Y:

2.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 3** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

#### **Vnější obvodová stěna- JZ**

Plocha konstrukce:	7.84 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	2.61 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00      Časový posun Fi: 3.4 h  
Činitel povrchu F,s: 0.42      Činitel jímavosti Y: 2.64 W/K

#### Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

##### Vnější obvodová stěna- J

Plocha konstrukce: 7.38 m2      Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m2K)  
Šířka konstrukce: 2.46 m      Výška konstrukce: 3.00 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W      Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W  
Orientace kce: jih      Venkovní teplota: Te1  
Pohltivost záření: 0.30      Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00      Časový posun Fi: 3.4 h  
Činitel povrchu F,s: 0.42      Činitel jímavosti Y: 2.64 W/K

#### Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

##### Vnější obvodová stěna- JV

Plocha konstrukce: 3.70 m2      Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m2K)  
Šířka konstrukce: 1.23 m      Výška konstrukce: 3.00 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W      Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W  
Orientace kce: jihovýchod      Venkovní teplota: Te1  
Pohltivost záření: 0.30      Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	3.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.42	Činitel jímavosti Y:	2.64 W/K

#### Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Vnitřní stěna- příčka</b>
Plocha konstrukce:	25.90 m <sup>2</sup>
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W
Souč. prostupu tepla U:	1.55 W/(m <sup>2</sup> K)
Tep.odpor Rse:	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.350	1000.0	870.0
3	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0

Činitel poklesu F,a:	0.45	Časový posun Fi:	5.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.37	Činitel jímavosti Y:	2.89 W/K

#### Konstrukce číslo 7 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Střecha</b>
Plocha konstrukce:	181.85 m <sup>2</sup>
Šířka konstrukce:	20.50 m
Tep.odpor Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W
Výška konstrukce:	8.90 m
Orientace kce:	horizont
Pohltivost záření:	0.40
Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Venkovní teplota:	Te1
Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Fatrafol 807	0.0015	0.350	1470.0	1335.0
2	Vedag Vedaform Fun	0.0005	0.210	1470.0	600.0
3	Rigips EPS 100 S Sta	0.2250	0.045	1270.0	20.0
4	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.2600	1.625	1010.0	1.2
8	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
9	Folie PVC	0.0005	0.160	960.0	1400.0
10	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	2.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.91	Činitel jímavosti Y:	0.42 W/K

#### Konstrukce číslo 8 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Podlaha</b>
Plocha konstrukce:	181.85 m <sup>2</sup>
Tep.odpor Rsi:	0.17 m <sup>2</sup> K/W
Souč. prostupu tepla U:	0.52 W/(m <sup>2</sup> K)
Tep.odpor Rse:	0.10 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0200	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0500	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F,a:	0.03	Časový posun Fi:	2.5 h
Činitel povrchu F,s:	0.37	Činitel jímavosti Y:	2.87 W/K



### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

#### **Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	<b>Okno_SZ</b>		
Plocha konstrukce:	11.08 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.43 m	Výška konstrukce:	2.50 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	<b>Okno_Z</b>		
Plocha konstrukce:	15.85 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	5.56 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 3**

Označení konstrukce:	<b>Okno_JZ</b>		
Plocha konstrukce:	15.85 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	5.56 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 4**

Označení konstrukce:	<b>Okno_J</b>		
Plocha konstrukce:	15.85 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	5.56 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.80
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 5**

Označení konstrukce:	<b>Okno_JV</b>		
Plocha konstrukce:	12.63 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.43 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti  $A_t$ : 490.86 m<sup>2</sup>  
Měrný tepelný zisk prostupem  $H_t$ : 80.31 W/K  
Celk. činitel jímavosti místnosti  $Y_t$ : 796.78 W/K  
Celkový činitel povrchu  $F_{sm}$ : 0.606  
Opravný činitel  $f_{c}$ : 0.969  
Opravný činitel  $f_{r}$ : 0.948

### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	7142.0	24.22	26.05	25.13
2	6893.5	23.99	25.94	24.97
3	6822.3	23.93	25.91	24.92
4	6893.0	23.99	25.94	24.97
5	7227.3	24.29	26.15	25.22
6	7790.4	24.80	26.48	25.64
7	8410.1	25.37	26.83	26.10
8	9105.6	26.00	27.20	26.60
9	9846.3	26.67	27.58	27.13
10	10550.4	27.30	27.93	27.62
11	11167.1	27.86	28.20	28.03
12	13867.9	30.31	29.14	29.73
13	14289.4	30.69	29.32	30.01
14	14563.9	30.94	29.46	30.20
15	<b>14661.3</b>	31.03	29.52	30.27
16	14543.7	30.92	29.43	30.18
17	14204.8	30.61	29.22	29.92
18	13626.2	30.09	28.84	29.47
19	12830.1	29.37	28.32	28.84
20	12116.3	28.72	27.94	28.33
21	11476.8	28.14	27.66	27.90
22	10837.8	27.56	27.39	27.48
23	8064.6	25.05	26.44	25.75
24	7567.8	24.60	26.23	25.42
Minimální hodnota:		23.93	25.91	24.92
Průměrná hodnota:		27.35	27.63	27.49
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>31.03</b>	<b>29.52</b>	<b>30.27</b>

STOP, Simulace 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Společenský sál

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

### Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

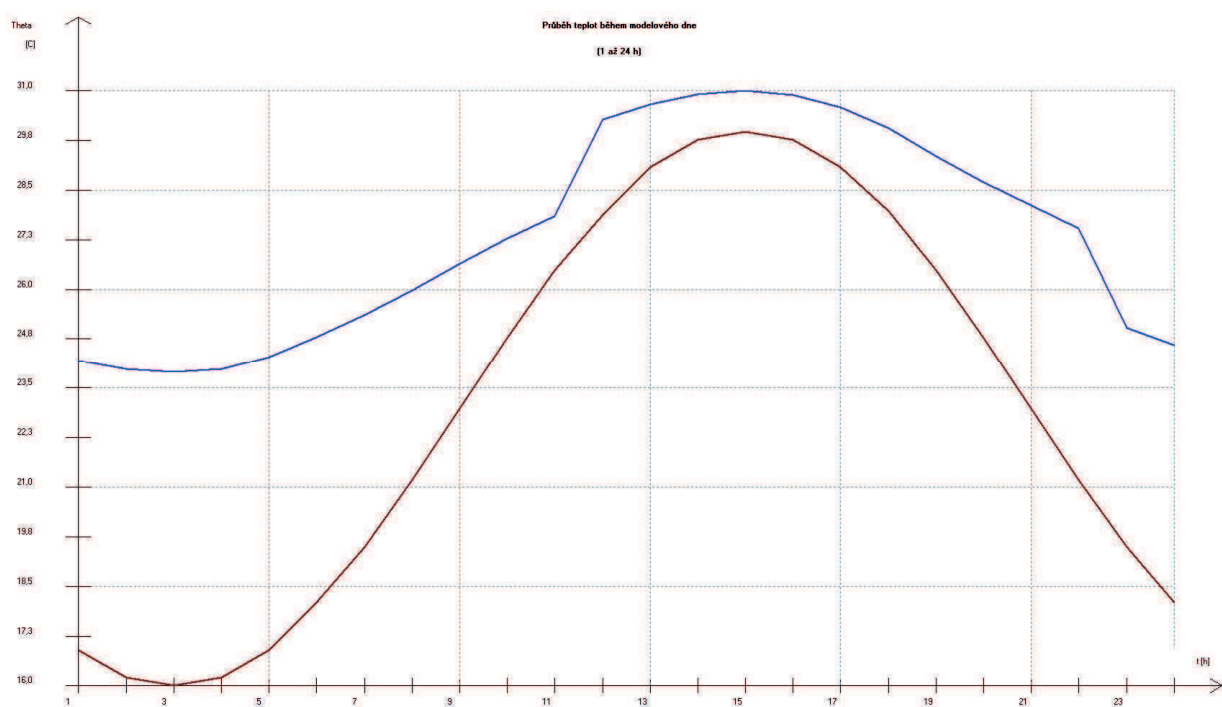
Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 31,03\text{ }^{\circ}\text{C}$

**$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software



# TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **Prodejna iStyle**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 17.11.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 170.70 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	2.5	0	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	2.5	0	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	2.5	310	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	2.5	310	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	0.5	310	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	0.5	310	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	0.5	310	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	0.5	310	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	0.5	310	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	0.5	310	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	0.5	310	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	0.5	0	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	0.5	0	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	0.5	0	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky: Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnější obvodová stěna- JV**

Plocha konstrukce: 9.49 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 3.16 m

Výška konstrukce: 3.00 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: jihovýchod

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		3.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:		2.64 W/K

### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

#### Vnější obvodová stěna- J

Plocha konstrukce:	16.47 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	5.49 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		3.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:		2.64 W/K

### Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

#### Vnitřní stěna- příčka

Plocha konstrukce:	12.00 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.55 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.350	1000.0	870.0
3	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
Činitel poklesu F,a:		0.45	Časový posun Fi:		5.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.37	Činitel jímavosti Y:		2.89 W/K

**Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

**Prosklená výloha**Plocha konstrukce: 33.52 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.66 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sklo stavební	1.0000	0.800	840.0	2600.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>:

3.4 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.24

Činitel jímavosti Y:

3.45 W/K

**Konstrukce číslo 5 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)**

Označení konstrukce:

**Podlaha**Plocha konstrukce: 56.89 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.13 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.08 m<sup>2</sup>K/WTeplota na vnější straně T<sub>e</sub>:

26.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0300	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0700	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
7	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
8	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0
9	Rigips EPS 70 F Fasá	0.2000	0.039	1270.0	15.0
10	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>:

5.6 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.28

Činitel jímavosti Y:

3.27 W/K

**Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

**Strop mezi 1.NP a 2.NP**Plocha konstrukce: 56.89 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.52 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.17 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0200	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0500	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.03Časový posun F<sub>i</sub>:

2.5 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y:

2.87 W/K

**Zadané vnější průsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:

**Okno JV a**Plocha konstrukce: 3.53 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.68 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 1.50 m

Výška konstrukce:

2.35 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace ke: jihovýchod

Venkovní teplota:

T<sub>e1</sub>

Propustnost záření g: 0.100

Činitel prostupu Tau<sub>E</sub>:

0.100

Terciální činitel Sf<sub>3</sub>: 0.000

Korekční činitel zasklení:

0.95

Korekční činitel clonění: 1.00  
Sekundární činitel Sf2: 0.000

Činitel oslunění: 0.50  
Činitel jímavosti Y: 0.64 W/K

### Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **Okno JV\_b**  
Plocha konstrukce: 2.35 m<sup>2</sup>  
Šířka konstrukce: 1.00 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
Orientace kce: jihovýchod  
Propustnost záření g: 0.100  
Terciální činitel Sf3: 0.000  
Korekční činitel clonění: 1.00  
Sekundární činitel Sf2: 0.000

Souč. prostupu tepla U: 0.68 W/(m<sup>2</sup>K)  
Výška konstrukce: 2.35 m  
Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
Venkovní teplota: Te1  
Činitel prostupu TauE: 0.100  
Korekční činitel zasklení: 0.95  
Činitel oslunění: 0.50  
Činitel jímavosti Y: 0.64 W/K

### Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce: **Okno J**  
Plocha konstrukce: 7.05 m<sup>2</sup>  
Šířka konstrukce: 3.00 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
Orientace kce: jih  
Propustnost záření g: 0.100  
Terciální činitel Sf3: 0.000  
Korekční činitel clonění: 1.00  
Sekundární činitel Sf2: 0.000

Souč. prostupu tepla U: 0.68 W/(m<sup>2</sup>K)  
Výška konstrukce: 2.35 m  
Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W  
Venkovní teplota: Te1  
Činitel prostupu TauE: 0.100  
Korekční činitel zasklení: 0.95  
Činitel oslunění: 0.50  
Činitel jímavosti Y: 0.64 W/K

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

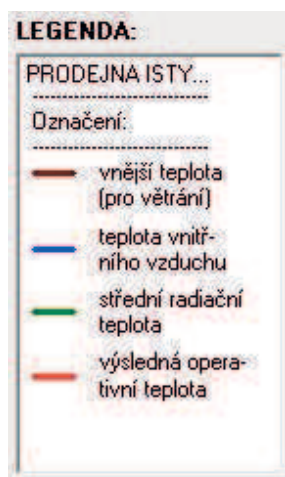
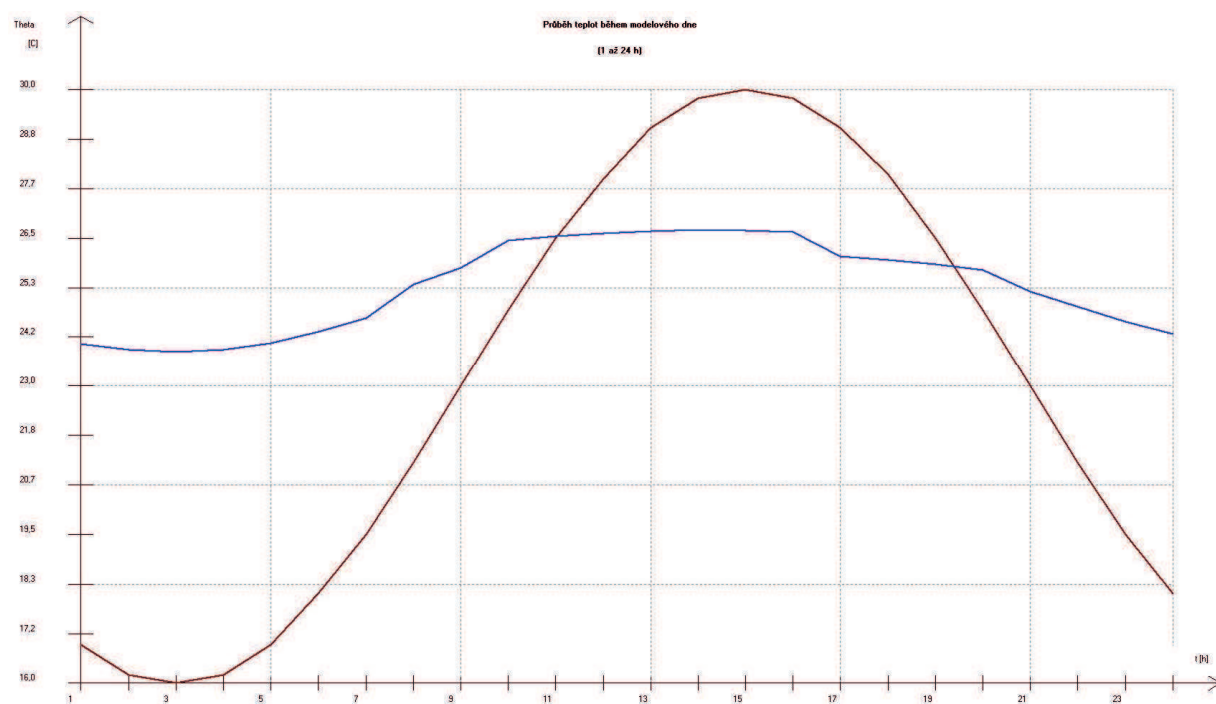
Obalová plocha místnosti At: 198.19 m<sup>2</sup>  
Měrný tepelný zisk prostupem Ht: 13.53 W/K  
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt: 575.97 W/K  
Celkový činitel povrchu F<sub>sm</sub>: 0.326  
Opravný činitel f<sub>c</sub>: 0.987  
Opravný činitel f<sub>r</sub>: 0.978

### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2830.8	24.00	25.96	24.98
2	2729.4	23.86	25.97	24.91
3	2700.4	23.82	25.97	24.90
4	2729.4	23.86	25.97	24.91
5	2841.5	24.02	25.98	25.00
6	3038.7	24.30	26.00	25.15
7	3263.9	24.61	26.02	25.32
8	3834.6	25.41	25.95	25.68
9	4115.5	25.81	25.95	25.88
10	1687.7	26.44	25.91	26.18
11	1750.8	26.55	25.92	26.24
12	1793.0	26.62	25.92	26.27
13	1819.2	26.66	25.90	26.28
14	1838.4	26.69	25.90	26.29
15	1831.5	26.68	25.87	26.28
16	1806.8	26.64	25.84	26.24
17	1465.0	26.07	25.91	25.99
18	1414.2	25.99	25.88	25.93
19	1346.7	25.88	25.84	25.86
20	1274.8	25.76	25.81	25.78
21	3714.3	25.25	25.86	25.55
22	3453.6	24.88	25.89	25.38
23	3207.4	24.53	25.92	25.22
24	3004.6	24.25	25.94	25.09
Minimální hodnota:		23.82	25.81	24.90
Průměrná hodnota:		25.36	25.92	25.64
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.69</b>	<b>26.02</b>	<b>26.29</b>

STOP, Simulace 2015





# TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **Reprezentační prostory k hodinovému pronájmu**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 17.11.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 141.54 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.0	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.0	0	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	2.0	0	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	2.0	0	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	2.0	744	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	2.0	744	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	2.0	744	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	2.0	744	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	2.0	744	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	2.0	744	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	2.0	744	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	2.0	744	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	2.0	744	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	2.0	0	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	2.0	0	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	2.0	0	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	2.0	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.0	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.0	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky: Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1** ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnější obvodová stěna- V**Plocha konstrukce: 7.38 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 2.46 m

Výška konstrukce: 3.00 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: východ

Venkovní teplota: T<sub>e1</sub>

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>: 3.4 hČinitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.42

Činitel jímavosti Y: 2.64 W/K

**Konstrukce číslo 2** ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnější obvodová konstrukce- SV**Plocha konstrukce: 3.92 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 1.31 m

Výška konstrukce: 3.00 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: severovýchod

Venkovní teplota: T<sub>e1</sub>

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>: 3.4 hČinitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.42

Činitel jímavosti Y: 2.64 W/K

**Konstrukce číslo 3** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnitřní stěna- příčka**Plocha konstrukce: 25.90 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 1.55 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.350	1000.0	870.0
3	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.45Časový posun F<sub>i</sub>: 5.4 hČinitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y: 2.89 W/K

**Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:

**Střecha**Plocha konstrukce: 47.18 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 6.45 m

Výška konstrukce: 12.58 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: horizont

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.40

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Fatrafol 807	0.0015	0.350	1470.0	1335.0
2	Vedag Vedaform Fun	0.0005	0.210	1470.0	600.0
3	Rigips EPS 100 S Sta	0.2250	0.045	1270.0	20.0
4	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.2600	1.625	1010.0	1.2
8	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
9	Folie PVC	0.0005	0.160	960.0	1400.0
10	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.01

Časový posun Fi: 2.2 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.91

Činitel jímavosti Y: 0.42 W/K

**Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

**Podlaha**Plocha konstrukce: 47.18 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 0.52 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0200	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0500	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.03

Časový posun Fi: 2.5 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y: 2.87 W/K

**Zadané vnější průsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:

**Okno V**Plocha konstrukce: 15.85 m<sup>2</sup>Souč. prostupu tepla U: 0.68 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 5.56 m

Výška konstrukce: 2.85 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: východ

Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.080

Činitel prostupu TauE: 0.075

Terciální činitel Sf3: 0.000

Korekční činitel zasklení: 0.85

Korekční činitel clonění: 1.00

Činitel oslunění: 0.50

Sekundární činitel Sf2: 0.005

Činitel jímavosti Y: 0.64 W/K

**Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	<b>Okno SV</b>		
Plocha konstrukce:	12.26 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.69 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.30 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

**VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:**

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	159.67 m <sup>2</sup>
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	28.07 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	277.52 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.566
Opravný činitel f,c:	0.967
Opravný činitel f,r:	0.945

**Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:**

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2182.4	24.49	26.20	25.35
2	2106.1	24.28	26.11	25.19
3	2084.3	24.22	26.08	25.15
4	2106.0	24.28	26.11	25.19
5	2240.3	24.64	26.40	25.52
6	2526.3	25.42	27.08	26.25
7	2767.3	26.08	27.57	26.82
8	3718.1	28.66	28.49	28.57
9	3883.1	29.11	28.63	28.87
10	4010.2	29.46	28.65	29.05
11	4177.5	29.91	28.82	29.37
12	4267.8	30.16	28.80	29.48
13	4452.5	30.66	29.15	29.90
14	4516.8	30.83	29.20	30.02
15	4520.6	30.84	29.17	30.01
16	4473.5	30.72	29.06	29.89
17	3623.1	28.40	28.25	28.33
18	3468.2	27.98	27.98	27.98
19	3262.5	27.42	27.63	27.53
20	3043.4	26.83	27.29	27.06
21	2847.1	26.29	27.04	26.67
22	2650.9	25.76	26.79	26.28
23	2465.7	25.26	26.56	25.91
24	2313.2	24.84	26.37	25.61

Minimální hodnota:	24.22	26.08	25.15
Průměrná hodnota:	27.36	27.64	27.50

<b>Maximální hodnota:</b>	<b>30.84</b>	<b>29.20</b>	<b>30.02</b>
---------------------------	--------------	--------------	--------------

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Reprezentační prostory k hodinovému pronájmu

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

### Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

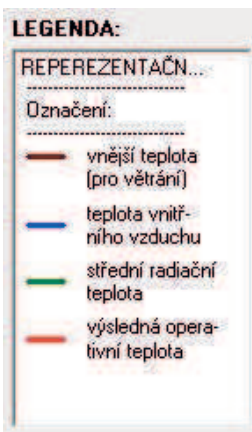
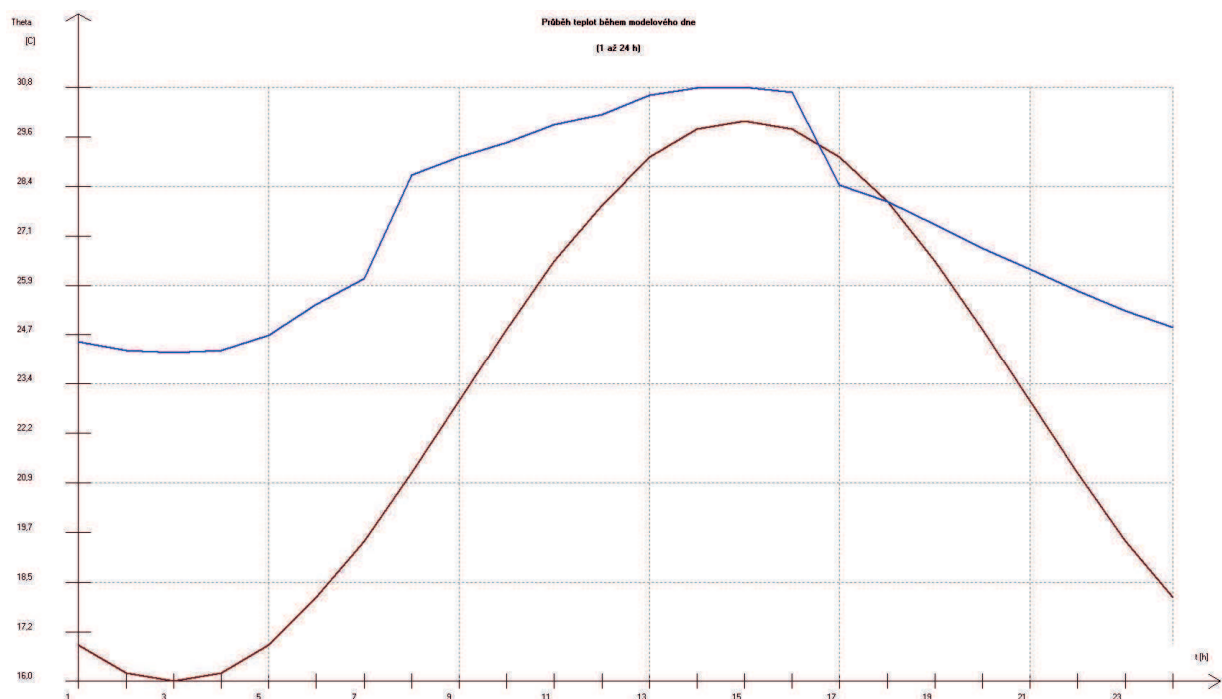
Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 30,84\text{ }^{\circ}\text{C}$

**$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software



# TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

## Simulace 2015

Název úlohy : **Školící prostory vzdělávacího centra**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 17.11.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 215.00 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.0	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.0	930	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.0	930	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.0	930	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.0	930	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.0	930	27.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.0	930	29.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.0	930	29.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.0	930	30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.0	930	29.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.0	0	29.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.0	0	28.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.0	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.0	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.0	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.0	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky: Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnější obvodová stěna- SV**

Plocha konstrukce: 3.92 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 1.31 m

Výška konstrukce: 3.00 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: severovýchod

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:	3.4 h	
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:	2.64 W/K	

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Vnější obvodová konstrukce- S</b>		
Plocha konstrukce:	7.38 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	2.46 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	sever	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:	3.4 h	
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:	2.64 W/K	

#### Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Vnější obvodová stěna- SZ</b>		
Plocha konstrukce:	3.70 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.23 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:	3.4 h	
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:	2.64 W/K	



**Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

**Vnitřní stěna- příčka**Plocha konstrukce: 63.75 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

1.55 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.350	1000.0	870.0
3	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.45Časový posun F<sub>i</sub>:

5.4 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y:

2.89 W/K

**Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:

**Střecha**Plocha konstrukce: 81.13 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.14 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 5.75 m

Výška konstrukce:

14.11 m

Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: horizont

Venkovní teplota:

Te<sub>1</sub>

Pohltivost záření: 0.40

Činitel oslunění:

1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Fatrafol 807	0.0015	0.350	1470.0	1335.0
2	Vedag Vedaform Fun	0.0005	0.210	1470.0	600.0
3	Rigips EPS 100 S Sta	0.2250	0.045	1270.0	20.0
4	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.2600	1.625	1010.0	1.2
8	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
9	Folie PVC	0.0005	0.160	960.0	1400.0
10	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.01Časový posun F<sub>i</sub>:

2.2 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.91

Činitel jímavosti Y:

0.42 W/K

**Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

**Podlaha**Plocha konstrukce: 81.13 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.52 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.10 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0200	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0500	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.03Časový posun F<sub>i</sub>:

2.5 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y:

2.87 W/K

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### **Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	<b>Okno_SV</b>		
Plocha konstrukce:	15.85 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	5.56 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

##### **Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	<b>Okno_S</b>		
Plocha konstrukce:	12.26 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.30 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	sever	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

##### **Konstrukce číslo 3**

Označení konstrukce:	<b>Okno_SZ</b>		
Plocha konstrukce:	11.97 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.20 m	Výška konstrukce:	2.85 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.075
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.005	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:**

Metodika výpočtu:

metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	281.09 m <sup>2</sup>
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	41.78 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	515.65 W/K
Celkový činitel povrchu F <sub>sm</sub> :	0.553
Opravný činitel f <sub>c</sub> :	0.972
Opravný činitel f <sub>r</sub> :	0.953

**Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:**

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	3088.7	22.74	23.87	23.30
2	2973.9	22.56	23.80	23.18
3	2941.1	22.51	23.78	23.14
4	2973.7	22.56	23.80	23.18
5	3088.3	22.73	23.87	23.30
6	3284.8	23.04	24.00	23.52
7	3514.2	23.39	24.15	23.77
8	4722.6	25.24	24.70	24.97
9	5017.5	25.69	24.89	25.29
10	5312.4	26.14	25.08	25.61
11	5591.0	26.57	25.26	25.91
12	5820.4	26.92	25.40	26.16
13	6017.1	27.22	25.53	26.38
14	6131.9	27.40	25.60	26.50
15	6164.8	27.45	25.63	26.54
16	6132.1	27.40	25.60	26.50
17	5087.5	25.80	25.15	25.47
18	4907.4	25.52	25.04	25.28
19	4661.7	25.14	24.88	25.01
20	4383.2	24.72	24.70	24.71
21	4088.3	24.27	24.51	24.39
22	3793.4	23.81	24.32	24.07
23	3514.8	23.39	24.15	23.77
24	3285.4	23.04	24.00	23.52
Minimální hodnota:		22.51	23.78	23.14
Průměrná hodnota:		24.80	24.66	24.73
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>27.45</b>	<b>25.63</b>	<b>26.54</b>

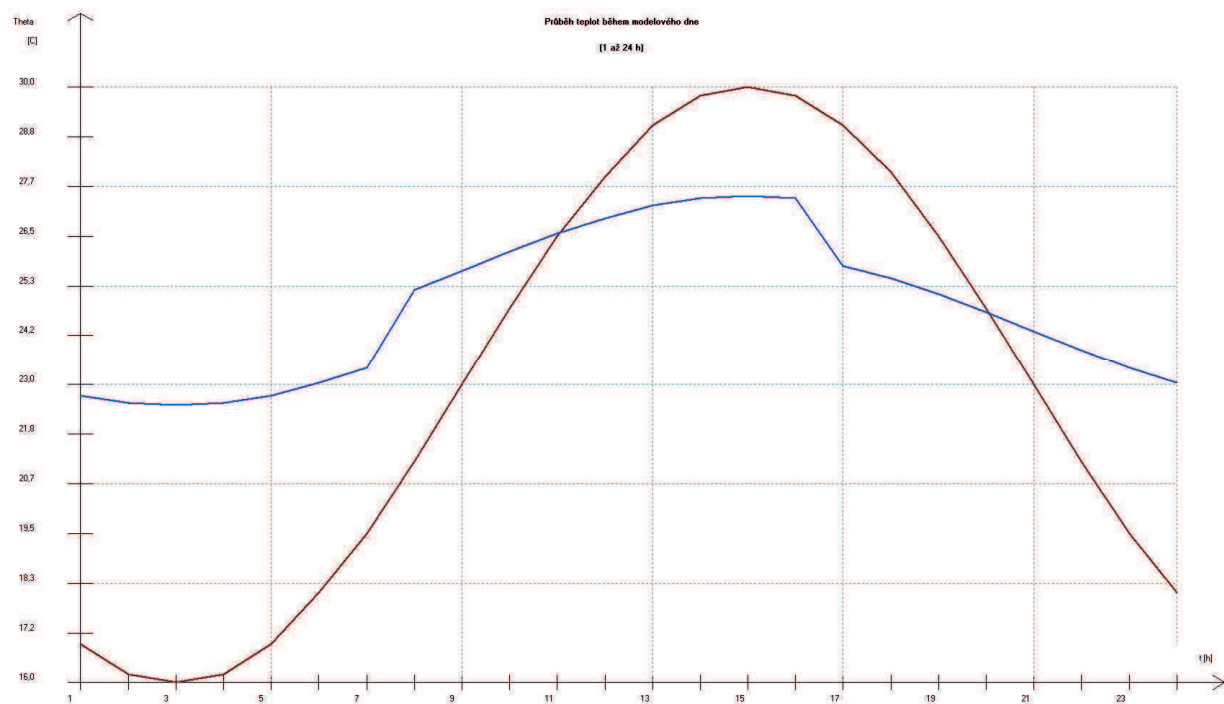
STOP, Simulace 2015

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)****Název úlohy:** Školící prostory vzdělávacího centra

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

**Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)**Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ C}$ Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 27,45\text{ C}$  **$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.



**LEGENDA:**

ŠKOLÍCÍ PROST...

Označení:

<span style="color: brown;">—</span>	vnější teplota (pro větrání)
<span style="color: blue;">—</span>	teplota vnitř- ního vzduchu
<span style="color: green;">—</span>	střední radiační teplota
<span style="color: red;">—</span>	výsledná opera- tivní teplota

# TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **Prodejna lékárny**  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 16.11.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 164.20 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	2.5	0	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	2.5	0	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	2.5	310	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	2.5	310	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	0.5	310	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	0.5	310	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	0.5	310	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	0.5	310	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	0.5	310	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	0.5	310	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	0.5	310	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	0.5	0	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	0.5	0	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	0.5	0	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky: Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**Vnější obvodová stěna- SZ**

Plocha konstrukce: 9.49 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 3.16 m

Výška konstrukce: 3.00 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: severozápad

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		3.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:		2.64 W/K

### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

#### Vnější obvodová stěna- Z

Plocha konstrukce:	16.47 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	5.49 m	Výška konstrukce:	3.00 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	weber.dur štuk IN vn	0.0020	0.770	790.0	1560.0
2	weber.dur klasik RU	0.0200	0.860	790.0	1720.0
3	Porotherm 44 P+D na	0.4400	0.165	1000.0	790.0
4	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
5	Baumit vnější štukov	0.0300	0.470	790.0	1800.0
6	Baumit ProContact	0.0030	0.800	920.0	1400.0
7	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.042	1270.0	16.0
8	Baumit termo malta 5	0.0300	0.190	840.0	575.0
9	Baumit omítková stěr	0.0050	0.470	790.0	1800.0
10	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		3.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:		2.64 W/K

### Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

#### Vnitřní stěna- příčka

Plocha konstrukce:	5.90 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.55 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.350	1000.0	870.0
3	Cemix 016 G - Sádrov	0.0150	0.528	840.0	1250.0
Činitel poklesu F,a:		0.45	Časový posun Fi:		5.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.37	Činitel jímavosti Y:		2.89 W/K

**Konstrukce číslo 4** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Prosklená výloha**Plocha konstrukce: 36.00 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.66 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sklo stavební	1.0000	0.800	840.0	2600.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>:

3.4 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.24

Činitel jímavosti Y:

3.45 W/K

**Konstrukce číslo 5** ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)

Označení konstrukce:

**Podlaha**Plocha konstrukce: 54.73 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.13 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.08 m<sup>2</sup>K/WTeplota na vnější straně T<sub>e</sub>:

26.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0300	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0700	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
7	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
8	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0
9	Rigips EPS 70 F Fasá	0.2000	0.039	1270.0	15.0
10	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.00Časový posun F<sub>i</sub>:

5.6 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.28

Činitel jímavosti Y:

3.27 W/K

**Konstrukce číslo 6** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**Strop mezi 1.NP a 2.NP**Plocha konstrukce: 54.73 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.52 W/(m<sup>2</sup>K)Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/WTep.odpor R<sub>se</sub>:0.17 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	weber.nivelit samoni	0.0050	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0200	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0.0500	0.037	1270.0	20.0
5	Železobeton 1	0.0500	1.430	1020.0	2300.0
6	Železobeton 1	0.2600	1.430	1020.0	2300.0
7	Sádkokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F<sub>a</sub>: 0.03Časový posun F<sub>i</sub>:

2.5 h

Činitel povrchu F<sub>s</sub>: 0.37

Činitel jímavosti Y:

2.87 W/K

### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

#### **Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	<b>Okno SZ_a</b>		
Plocha konstrukce:	3.53 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	1.50 m	Výška konstrukce:	2.35 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.100
Poloha stínícího zařízení:	vnější strana zasklení	Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.	
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:	0.60 W/(m <sup>2</sup> K)		
Propustnost slunečního záření zasklení g,g:	0.70		
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení TauE,g:	0.61		
Odráživost zasklení RoE,g:	0.70 (na vnější straně) a 0.50 (na vnitřní straně)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.00		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.70 (na vnější straně) a 0.70 (na vnitřní straně)		
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.000	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	<b>Okno SZ_b</b>		
Plocha konstrukce:	2.35 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	1.00 m	Výška konstrukce:	2.35 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.100
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.000	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

#### **Konstrukce číslo 3**

Označení konstrukce:	<b>Okno Z</b>		
Plocha konstrukce:	7.05 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	3.00 m	Výška konstrukce:	2.35 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.100
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.000	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:**

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

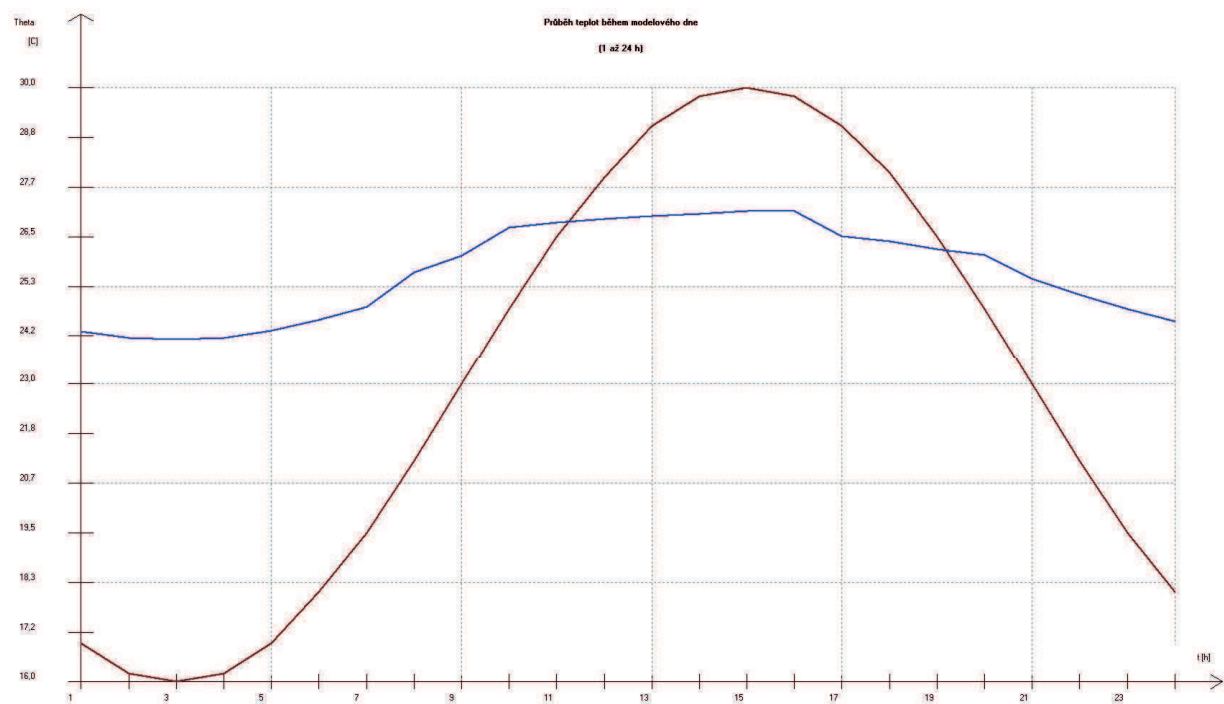
Obalová plocha místnosti At:	190.25 m <sup>2</sup>
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	13.53 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	553.69 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.323
Opravný činitel f,c:	0.986
Opravný činitel f,r:	0.977



**Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:**

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2752.8	24.27	26.30	25.28
2	2655.0	24.13	26.31	25.22
3	2627.1	24.09	26.31	25.20
4	2655.0	24.13	26.31	25.22
5	2764.5	24.29	26.32	25.30
6	2946.9	24.55	26.33	25.44
7	3154.6	24.86	26.33	25.59
8	3712.6	25.67	26.25	25.96
9	3972.8	26.05	26.24	26.15
10	1633.2	26.72	26.18	26.45
11	1696.8	26.83	26.20	26.52
12	1746.9	26.92	26.21	26.57
13	1790.5	26.99	26.23	26.61
14	1820.3	27.05	26.24	26.64
15	1851.8	27.10	26.29	26.69
16	1856.2	27.11	26.31	26.71
17	1514.6	26.52	26.38	26.45
18	1445.4	26.40	26.31	26.35
19	1338.1	26.21	26.20	26.21
20	1258.8	26.08	26.15	26.11
21	3604.7	25.51	26.21	25.86
22	3353.3	25.15	26.23	25.69
23	3115.9	24.80	26.26	25.53
24	2920.3	24.51	26.28	25.40
Minimální hodnota:		24.09	26.15	25.20
Průměrná hodnota:		25.66	26.27	25.96
<b><u>Maximální hodnota:</u></b>		<b><u>26.92</u></b>	<b><u>26.38</u></b>	<b><u>26.71</u></b>

STOP, Simulace 2015



**LEGENDA:**

PRODEJNA LÉKÁ...

Označení:

<span style="color: red;">—</span>	vnější teplota (pro větrání)
<span style="color: blue;">—</span>	teplota vnitř- ního vzduchu
<span style="color: green;">—</span>	střední radiční teplota
<span style="color: orange;">—</span>	výsledná opera- tivní teplota

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Tepelně technické vyhodnocení prostoru rohu podlahy – Area 2015

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

## Area 2015

Název úlohy : **Detail- tepelně technické vyhodnocení prostoru rohu podlahy 1.NP**  
Varianta : 1. varianta  
Zpracovatel : Bc. David Niklasch  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 12.11.2016

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 74  
Počet vodorovných os: 100  
Počet prvků: 14454  
Počet uzlových bodů: 7400

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.10000	0.20000	0.30000	0.40000	0.50000	0.60000	0.70000	0.80000	0.89375
0.98750	1.08125	1.17500	1.26875	1.36250	1.45625	1.55000	1.64375	1.73750	1.83125
1.92500	2.01875	2.11250	2.20625	2.30000	2.40000	2.46875	2.53750	2.60625	2.67500
2.74375	2.81250	2.88125	2.95000	3.00000	3.05000	3.10500	3.16000	3.21500	3.27000
3.32500	3.38000	3.43500	3.46250	3.47625	3.49000	3.50000	3.51875	3.53750	3.57500
3.65000	3.72500	3.80000	3.87500	3.95000	4.02500	4.10000	4.20000	4.29375	4.38750
4.48125	4.57500	4.66875	4.76250	4.85625	4.95000	5.04375	5.13750	5.23125	5.32500
5.41875	5.51250	5.60625	5.70000						

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.09375	0.18750	0.28125	0.37500	0.46875	0.56250	0.65625	0.75000	0.84375
0.93750	1.03125	1.12500	1.21875	1.31250	1.40625	1.50000	1.59375	1.68750	1.78125
1.87500	1.96875	2.06250	2.15625	2.25000	2.34375	2.43750	2.53125	2.62500	2.71875
2.81250	2.90625	3.00000	3.07813	3.15625	3.23438	3.31250	3.39063	3.46875	3.54688
3.62500	3.70313	3.78125	3.85938	3.93750	4.01563	4.09375	4.17188	4.25000	4.30000
4.40000	4.47500	4.55000	4.62500	4.70000	4.77500	4.85000	4.92500	5.00000	5.13500
5.27000	5.40500	5.54000	5.67500	5.81000	5.94500	6.08000	6.15500	6.23000	6.30500
6.38000	6.44000	6.50000	6.53000	6.56500	6.60000	6.63750	6.67500	6.71250	6.73125
6.75000	6.76500	6.78586	6.80672	6.84844	6.93188	7.01531	7.09875	7.18219	7.26563
7.34906	7.43250	7.51594	7.59938	7.68281	7.76625	7.84969	7.93313	8.01656	8.10000

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton- pá	1.430	1.430	23	23	35	47	59	76
2	Železobeton- pá	1.430	1.430	23	23	26	57	51	59
3	Beton hutný- po	1.230	1.230	17	17	25	58	49	51
4	Beton hutný- po	1.230	1.230	17	17	47	74	67	71
5	Rigips EPS 100	0.037	0.037	30	30	47	74	74	76
6	Porotherm 40 P+	0.165	0.165	10	10	36	46	76	100
7	Isover EPS Grey	0.033	0.033	30	30	34	36	76	100
8	Ursa XPS N-DRAI	0.034	0.034	100	100	34	35	59	76
9	Beton hutný- po	1.230	1.230	17	17	46	74	76	81
10	Rigips EPS 100	0.037	0.037	30	30	47	74	71	74
11	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	47	74	59	67
12	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	57	74	51	59
13	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	58	74	33	51
14	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	25	58	33	50
15	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	9	34	59	73
16	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	9	26	51	59
17	Půda písčitá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	9	25	33	51
18	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	46	74	81	82

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	873	3373	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
2	3376	3400	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
3	3373	3376	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
4	5733	7333	5.00	0.00	100.0	0.87	20.00
5	2433	5733	5.00	0.00	100.0	0.87	20.00
6	833	2433	5.00	0.00	100.0	0.87	20.00
7	4582	7382	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
8	4582	4600	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-17.0	0.04	84	-16.75	-52.24440	---
2	5.0	0.00	100	4.99	31.06745	---
3	21.0	0.17	50	17.25	11.18230	---
4	21.0	0.13	50	17.38	9.99386	---

**Vysvětlivky:**

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-18.84	-16.75	???	ne	---	---
2	5.00	4.99	0.999	ANO	99	5.0
3	10.18	17.25	0.901	ne	---	---
4	10.18	17.38	0.905	ne	---	---

## Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: -0.0008 W/m  
Součet abs.hodnottep.toků: 104.4880 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

**STOP, Area 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Detail- kout podlahy

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 20,00 C  
Návrh. teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  = -17,00 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  = -17,00 C

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,762$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,901$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

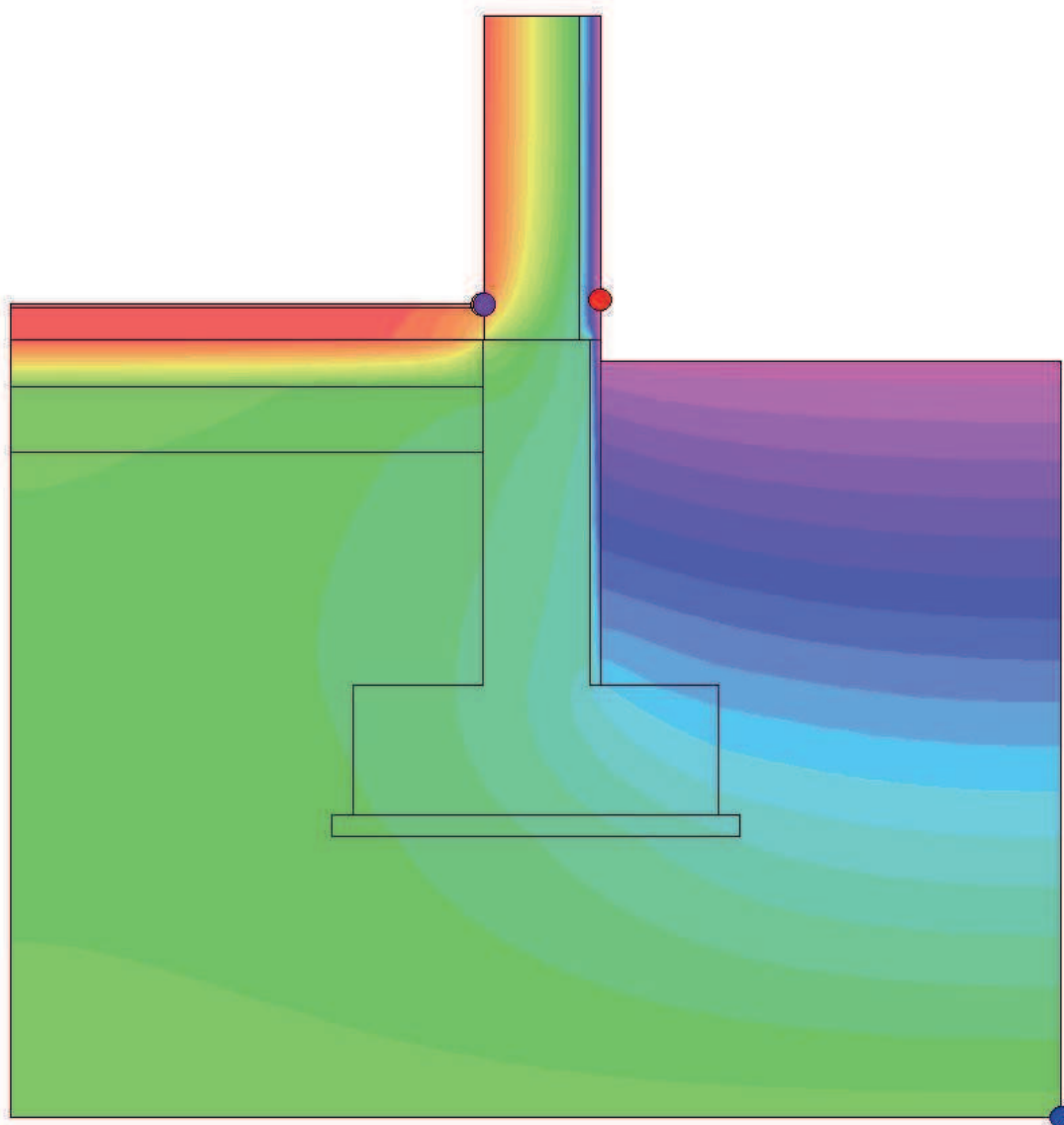
Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

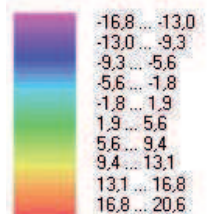
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



# DETAIL- KOUT POD...

Teplotní pole [C]:



- T<sub>si</sub>=16,75 C; fR<sub>si</sub>=---
- T<sub>si</sub>=4,99 C; fR<sub>si</sub>=0,999
- T<sub>si</sub>=17,25 C; fR<sub>si</sub>=0,901
- T<sub>si</sub>=17,38 C; fR<sub>si</sub>=0,905



# DETAIL- KOUT POD...

Orientace a velikost  
hustot tepelných toků:

Celkový tepelný tok (ztráta):

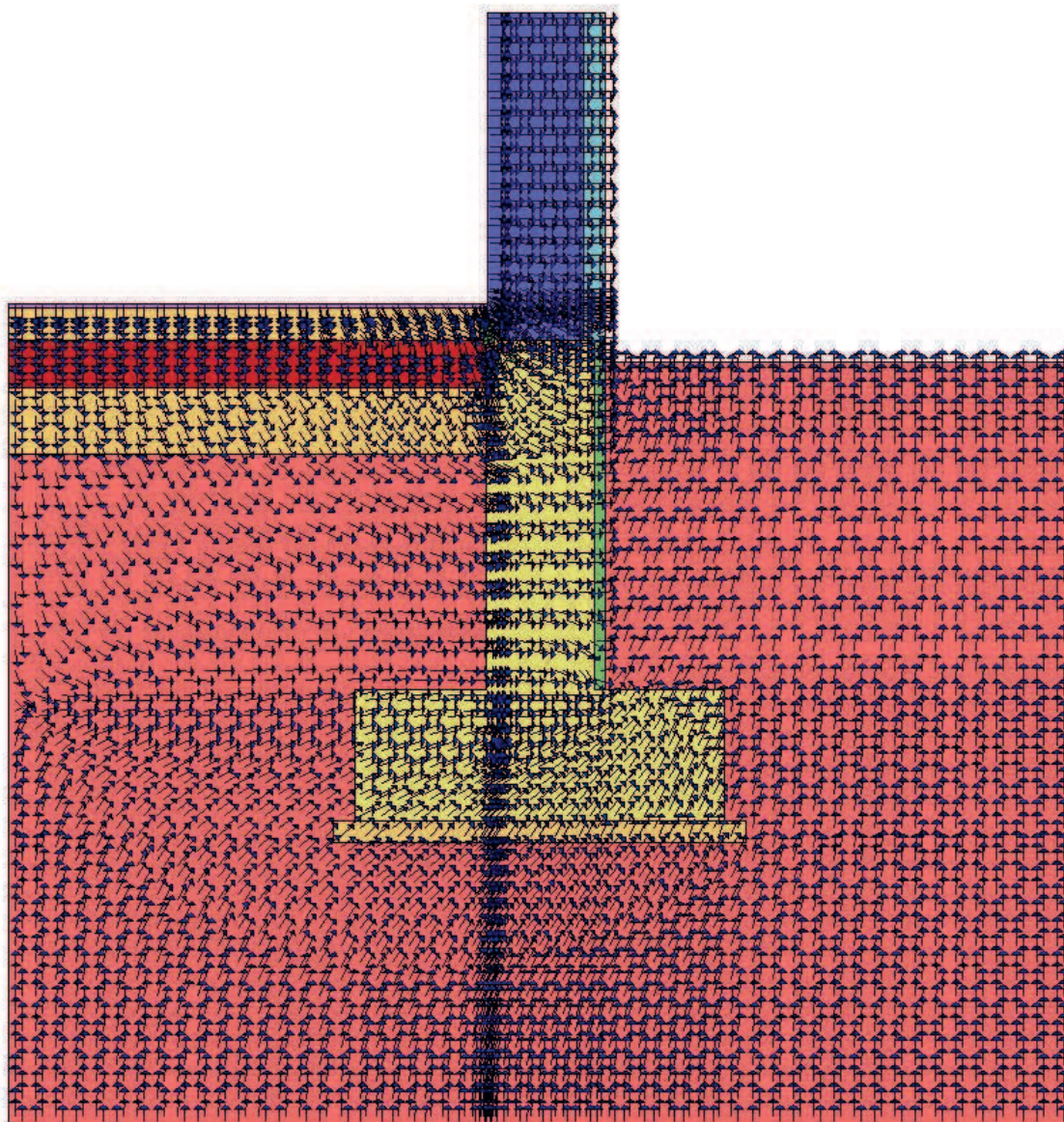
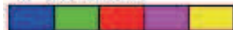
$$Q = 52 \text{ W/m}$$

Max. hustota tep. toku:

$$q = 156 \text{ W/m}^2$$

Velikosti hustot tep. toků:

$$q_1 < q_2 < q_3 \dots$$





VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: -	

### Základní informace o hodnocené budově

#### Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	ul. Revoluční, Krnov, 794 01
Katastrální území:	Krnov- Horní Předměstí (68559)
Parcelní číslo:	345
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	08/2016
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Nikola Niklaschová
Adresa:	Brantice 30, 793 93
IČ:	11111111
Tel./e-mail:	niklasch.david@seznam.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m <sup>3</sup> )	3406
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m <sup>2</sup> )	1255
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0,37
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>e</sub>	(m <sup>2</sup> )	956

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo
<input checked="" type="checkbox"/> Žádné	

## Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

### A) stavební prvky a konstrukce

**a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha  A <sub>j</sub>	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce  b <sub>j</sub>	Měrná ztráta prostupem tepla  H <sub>T,j</sub>
		Vypočtená hodnota  U <sub>j</sub>	Referenční hodnota  U <sub>N,rq,j</sub>	Splněno		
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
0	130,6	0,18	0,30	ano	1,00	23,5
0	147,4	0,13	0,60	ano	1,00	19,2
0	85,8	0,13	0,45	ano	1,00	11,2
0	72,1	0,44	0,45	ano	1,00	31,7
0	48,0	0,22	0,30	ano	1,00	10,6
0	14,6	0,27	0,30	ano	1,00	3,9
0	78,8	0,35	0,45	ano	1,00	27,6
0	8,2	0,34	0,85	ano	1,00	2,8
0	10,5	1,20	1,70	ano	1,00	12,6
0	52,9	0,60	1,50	ano	1,00	31,8
0	4,2	1,10	1,70	ano	1,00	4,7
0	2,2	1,10	1,70	ano	1,00	2,4
0	59,4	0,18	0,30	ano	1,00	10,7
0	388,9	0,15	0,24	ano	1,00	58,3
0	151,0	0,60	1,50	ano	1,00	90,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
Celkem	1254,7	-	-	-	-	341,5

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c). Platí pouze pro měněné prvky

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění)	Objem zóny $V_i$	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	[°C]	[m <sup>3</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
Účelová zóna	20	3405,7	0,46
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$	Referenční hodnota $U_{em,R}$	Splněno
	$(U_{em} = H_T/A)$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$(U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V)$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	(ano/ne)
	0,27	0,46	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80%	80%	85%
	Kondenzační kotel VaiLLant VU 146/5-3	Zemní plyn	100%	30	108%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	95%	90%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

#### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
Hodnocená budova/zóna	Kondenzační kotel Vailant VLL 146/5-3	1,08	2,70	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).



## b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chlada EER <sub>C,gen</sub>	Účinnost distribuce energie na chlazení η <sub>C,dis</sub>	Účinnost sdílení energie na chlazení η <sub>C,em</sub>
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	Duplex	Elektrina	100%	37,47	2,70	80%	75%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón							

**b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	Duplex	2,70	2,70	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se
	0,00	0,00	0,00	neposuzuje se

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.3.) větrání**

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonošitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/v entilátorů systému nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m <sup>3</sup> /hod)	(m <sup>3</sup> /hod)	(W.s/m <sup>3</sup> )
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	nucené	Elektřina	54	37	5	12947,752	12947,752	50
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

## b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	Elektrický ohřívač/ průtokový ohřívač	Elektřina	100%	4	170	80%	44	42
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

**b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Elektrický ohřevac/průtokový ohřeváč	80%	85%	neposuzuje se
	0,00	0%	0%	neposuzuje se
	0,00	0%	0%	neposuzuje se
	0,00	0%	0%	neposuzuje se
	0,00	0%	0%	neposuzuje se
	0,00	0%	0%	neposuzuje se

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.6.) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m <sup>2</sup> .lx)
Referenční budova	x	x	x	0,05 pro obytné zóny; 0,1 pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	9,09	0,03
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>	Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Účelová zóna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	219643	129691	0	10931	-	-	-	-	14630	14630	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	403755	140450	0	8763	39906	1223	-	-	20814	22620	58090	26324
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	381	348	0	0	85	85	-	-	946	946	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	404136	140798	0	8763	39906	1223	-	-	21760	23566	58090	26324
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	(kWh/(m <sup>2</sup> ·rok))	422,9	147,3	0,0	9,2	41,8	1,3	-	-	22,8	24,7	60,8	27,5

## c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		(kWh/rok)	(-)	(-)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

## d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	(-)	(-)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Zemní plyn	140450	1,1	1,1	154495	154495
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	60309	3,2	3	192989	180927
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
<b>Celkem</b>	<b>200759</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>347484</b>	<b>335422</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	523 892	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		200 674		
(8)	Referenční budova	(kWh/m <sup>2</sup> .rok)	548,2		
(9)	Hodnocená budova		210,0		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	764 994	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		335 166		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m <sup>2</sup> )	800,5		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		350,7		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	347211
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	12045
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	3%

### Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	...			
Datum vypracování analýzy	20. listopad 2016			
Zpracovatel analýzy	Bc. David Niklasch			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ano
	energetický posudek je součástí analýzy			ano
	datum vypracování energetického posudku			22.11.2016
	zpracovatel energetického posudku			Bc. David Niklasch

### Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	(MWh/rok)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílič dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0



Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní:
				není uvedeno
Technická vhodnost	ano	ne	ne	ne
Funkční vhodnost	ne	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ano	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	20. listopad 2016			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	Bc. David Niklasch			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	datum vypracování energetického posudku		22.11.2016	
	zpracovatel energetického posudku		Bc. David Niklasch	

### Závěrečné hodnocení energetického specialisty

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	<b>ANO požadavek splněn</b>
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	<b>A - Mimořádně úsporná</b>
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	<b>nehodnoceno</b>
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	<b>nehodnoceno</b>
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	<b>ano</b>
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	<b>ano</b>
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	<b>nehodnoceno</b>
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	<b>nehodnoceno</b>
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	<b>nehodnoceno</b>
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	<b>nehodnoceno</b>

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení:	Bc. David Niklasch
Číslo oprávnění MPO:	1111111
Podpis energetického specialisty:	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	22. listopad 2016
Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis</a>

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

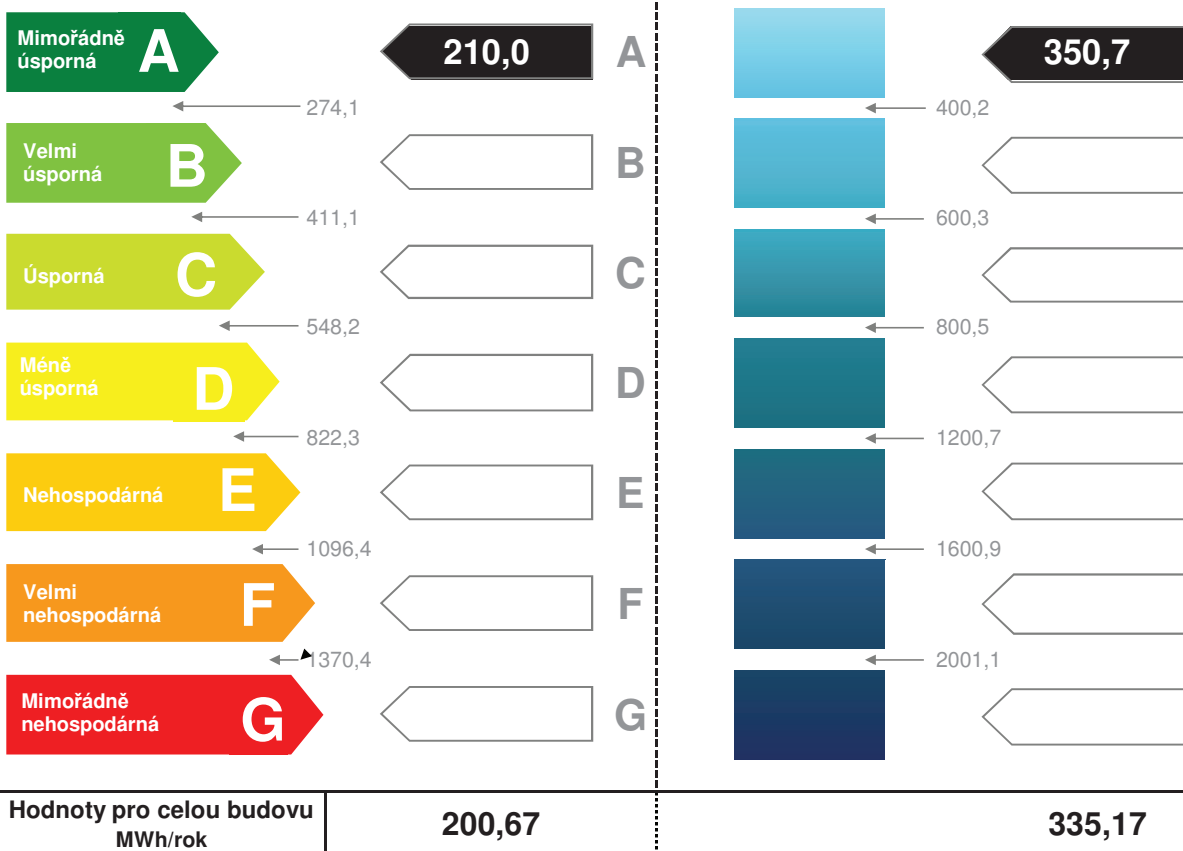
Ulice, číslo: **ul. Revoluční, Krnov, 794 01**  
 PSČ, místo:  
 Typ budovy: **Administrativní budova**  
 Plocha obálky budovy: **1255** m<sup>2</sup>  
 Objemový faktor tvaru A/V: **0,37** m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
 Celková energeticky vztažná plocha: **956** m<sup>2</sup>

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

**Měrné hodnoty** kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



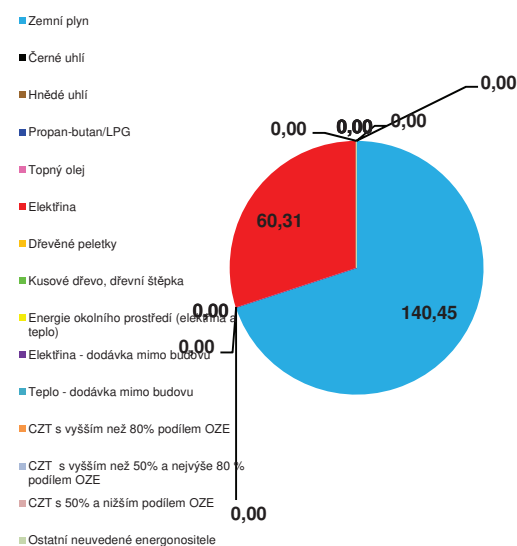
## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Doporučení Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERAGONOSITELŮ  
NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$		
Mimořádně úsporná							
A	0,27	147,3		1,3			27,5
B							
C							
D						24,7	
E							
F							
G			9,2				
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		140,8	8,8	1,2	0,0	23,6	26,3

Zpracovatel: Bc. David Niklasch  
 Kontakt: niklasch.david@email.cz

Osvědčení č.: 1111111  
 Vyhотовeno dne: 22. listopad 2016  
 Podpis: \_\_\_\_\_

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.7

Návrh a výpočet teplé vody

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## **7.1. Stanovení potřeby tepla na ohřev teplé užitkové vody**

### **7.1.1. Zadání**

Výpočet vychází z teploty teplé vody před výtokovou armaturou 55 °C a studené vody 10 °C.

Cílem je zjistit množství tepla na ohřev teplé vody pro novostavbu obchodního centra v obci Krnov. Návrh vychází z provozu prodejen se zázemím pro zaměstnance. Pro prostory hygienického zázemí pro návštěvníky budou instalovány průtokové ohřívače (z důvodu vzdálenosti a nepravidelného odběru).

### **7.1.2. Výpočet průtokového ohřívače pro hygienické zázemí pro zákazníky v 1.NP**

**podle ČSN 06 0320**

$$Q_{1n} = \Sigma(n_v * q_v) * s \quad (\text{kW})$$

kde:

$n_v$  je počet výtokových zařízení (-)

$q_v$  je výkon přítoku jedné výtokové armatury (kW)

$s$  je součinitel současnosti (-)

$$Q_{1n} = (2 * 5,5) * 0,8$$

$$Q_{1n} = 8,8 \text{ kW}$$

Je navržen průtokový ohřívač MTE/2 9kW 400V- uzavřený průtokový ohřívač s možností použití na více místech- v našem případě pro dvě odběrné místa.

### 7.1.3. Výpočet průtokového ohřívače pro hygienické zázemí pro zákazníky v 2.NP podle ČSN 06 0320

$$Q_{1n} = \Sigma(n_v * q_v) * s \quad (\text{kW})$$

kde:

$n_v$  je počet výtokových zařízení (-)

$q_v$  je výkon přítoku jedné výtokové armatury (kW)

$s$  je součinitel současnosti (-)

$$Q_{1n} = (2 * 5,5) * 0,8$$

$$Q_{1n} = 8,8 \text{ kW}$$

Je navržen průtokový ohřívač MTE/2 9kW 400V- uzavřený průtokový ohřívač  
s možností použití na více místech- v našem případě pro dvě odběrné místa.

### 7.1.4. Výpočet potřeby tepla a objemu zásobníku pro personál prodejen

#### 7.1.4.a) Teoretické teplo odebrané z ohřívače

$Q_{2T}$  ..... teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody  
[ kWh ]

$$Q_{2T} = n_i * 4,3 = 2 * 4,3 = \underline{8,6 \text{ kWh}}$$

#### 7.1.4.b) Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV

$Q_{2Z}$  ..... teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody  
[ kWh ]

$z$  ..... součinitel poměrné ztráty

$$Q_{2Z} = Q_{2T} * z = 8,6 * 0,3 = \underline{2,58 \text{ kWh}}$$

#### 7.1.4.c) Teplo dodané ohřivačem do vody

$Q_{1P}$	.....	teplo dodané ohřivačem do teplé vody během periody	[ kWh ]
$Q_{2P}$	.....	celková potřeba teplé vody	[ m <sup>3</sup> ]

$$Q_{1P} = Q_{2P} = Q_{1P} + Q_{1P} = 8,6 + 2,58 = \underline{11,18 \text{ kWh}}$$

#### 7.1.4.d) Doba odběru celkového množství teplé vody

od 5 do 17 hodin 60 % ;  $Q_{2t} = 0,4 * 8,6 = 3,44 \text{ kWh}$

od 17 do 20 hodin 40 % ;  $Q_{2t} = 0,3 * 8,6 = 2,58$  ; od počátku 6,02 kWh

od 20 do 24 hodin 0 % ;  $Q_{2t} = 0,3 * 8,6 = 2,58$  ; od počátku 8,6 kWh

#### 7.1.4.e) Jmenovitý výkon ohřevu se zásobníkem

$\Phi_{1P}$	.....	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	[ kW ]
t	.....	čas	[ h ]

$$\Phi_{1P} = Q_{1P} / t_p = 11,18 / 24 = 0,47 \text{ kW}$$

#### **7.1.5. Závěr**

Jmenovitý výkon ohřevu teplé vody je 0,47 kW v případě, kdy je teplo dodáváno celodenně.



### 7.1.6. Stanovení objemu zásobníku

#### 7.1.6.a) Zadání

Objem zásobníku je stanoven podle křivek dodávky a odběru tepla vycházejících z hodnot stanovených z výpočtu potřeby tepla na ohřev teplé vody.

#### 7.1.6.b) Výpočet

$V_z$	.....	objem zásobníku	[ m <sup>3</sup> ]
$\Delta Q_{\max}$	.....	největší možný rozdíl tepla mezi $Q_1$ a $Q_2$	[ kWh ]
$c$	.....	měrná tepelná kapacita vody	[ kWh m <sup>-3</sup> K]
$\theta_1$	.....	teplota studené vody	[ °C ]
$\theta_2$	.....	teplota teplé vody	[ °C ]

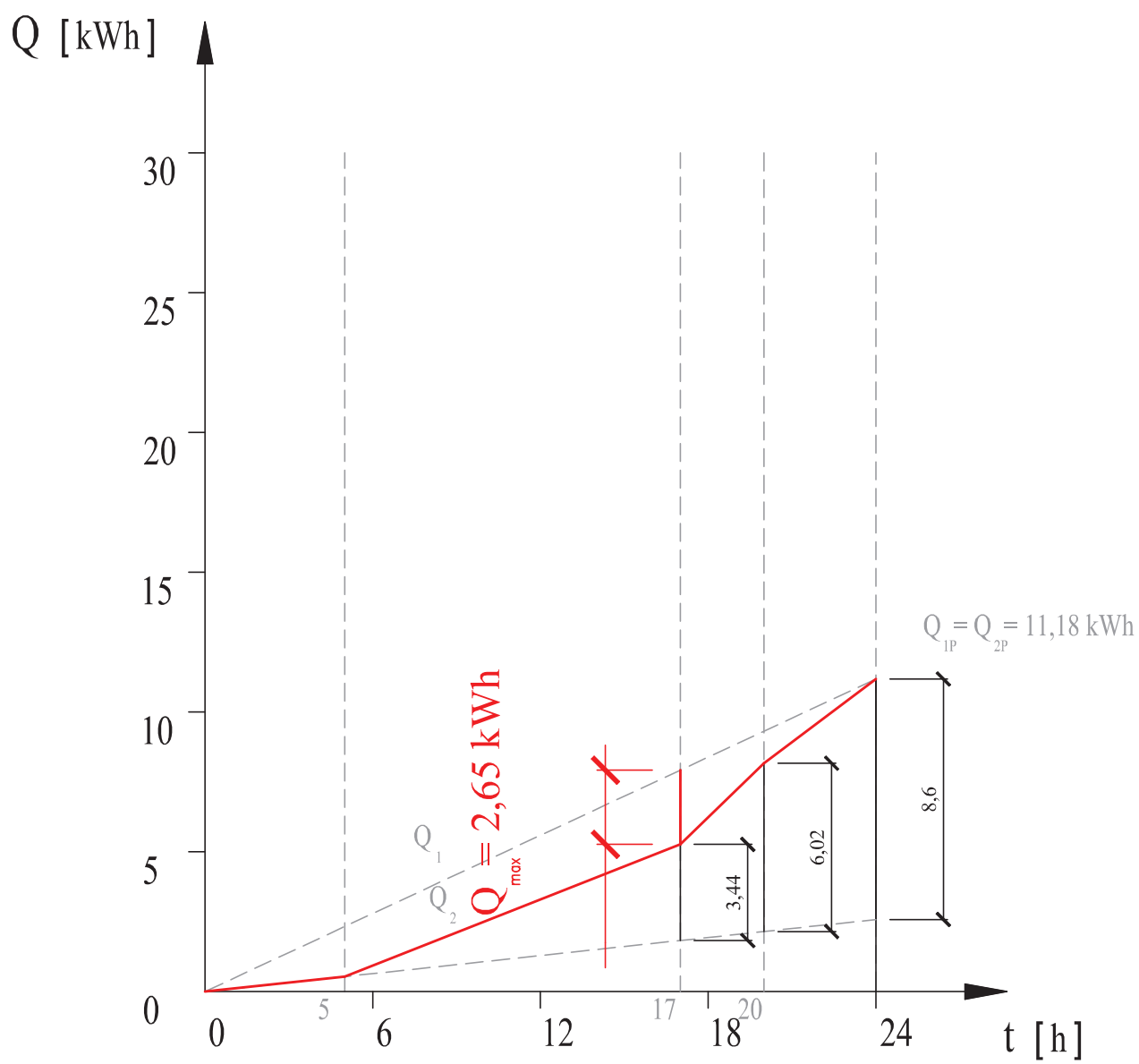
$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)}$$

$$V_z = \frac{2,65}{1,163 * (55 - 10)}$$

$$\underline{V_z = 0,050 \text{ m}^3 = 50,0 \text{ l}}$$

#### 7.1.7. Závěr

Velikost zásobníku teplé užitkové vody je stanovena na 50 l pro každou hygienickou místnost zázemí prodejen= prodejny lékárny a prodejny iStyle. Návrhem je zásobník EOVS 50 o objemu 50 l, příkonu topného tělesa 2,0 kW.



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Návrh vytápění – tabulky potrubí

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 8. Návrh vytápění – tabulky potrubí

### 8.1. Dimenzování potrubí - Stoupací potrubí č.I

**HLAVNÍ VĚTEV 1-5, Stoupací potrubí č.I**

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
1	391	16,813	2,89	10x1	0,168	111,39	5,6	321,917	79,027	400,944	0,145
1'	391	16,813	2,89	10x1	0,168	111,39	5,6	321,917	79,027	400,944	0,145
2	1 901	81,743	9,64	12x1	0,294	150,10	2,5	1 446,964	108,045	1 555,009	0,762
2'	1 901	81,743	9,64	12x1	0,294	150,10	2,5	1 446,964	108,045	1 555,009	0,762
3	3 411	146,673	1,40	15x1	0,313	119,73	2,5	167,622	122,461	290,083	0,186
3'	3 411	146,673	1,40	15x1	0,313	119,73	2,5	167,622	122,461	290,083	0,186
4	5 312	228,416	10,66	18x1	0,321	93,45	5,0	996,177	257,603	1 253,780	2,143
4'	5 312	228,416	10,66	18x1	0,321	93,45	5,0	996,177	257,603	1 253,780	2,143
5	6 997	300,871	7,71	18x1	0,423	157,32	13,5	1 212,937	1 207,771	2 420,708	1,550
5'	6 997	300,871	7,71	18x1	0,423	157,32	13,5	1 212,937	1 207,771	2 420,708	1,550
součet	36 024	1 549,032	64,60						3 549,813	11 841,048	9,569

**VEDLEJŠÍ VĚTVE 6-15, Stoupací potrubí č.I**

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
6	1 510	64,930	2,90	12x1	0,233	100,51	5,1	291,479	138,437	429,916	0,229
6'	1 510	64,930	2,90	12x1	0,233	100,51	5,1	291,479	138,437	429,916	0,229
7	1 510	64,930	6,46	12x1	0,233	100,51	6,6	649,295	179,154	828,448	0,510
7'	1 510	64,930	6,46	12x1	0,233	100,51	6,6	649,295	179,154	828,448	0,510
8	391	16,813	2,78	10x1	0,122	111,39	5,6	309,664	41,675	351,339	0,139
8'	391	16,813	2,78	10x1	0,122	111,39	5,6	309,664	41,675	351,339	0,139
9	1 510	64,930	2,62	12x1	0,233	100,51	7,6	263,336	206,298	469,634	0,207
9'	1 510	64,930	2,62	12x1	0,233	100,51	7,6	263,336	206,298	469,634	0,207
10	1 901	81,743	5,82	12x1	0,294	150,10	2,2	873,582	95,080	968,662	0,460
10'	1 901	81,743	5,82	12x1	0,294	150,10	2,2	873,582	95,080	968,662	0,460
11	1 137	48,891	6,76	10x1	0,275	174,61	10,6	1 180,364	400,813	1 581,176	0,338
11'	1 137	48,891	6,76	10x1	0,275	174,61	10,6	1 180,364	400,813	1 581,176	0,338
12	274	11,782	0,15	10x1	0,085	48,28	1,0	7,242	3,613	10,855	0,008
12'	274	11,782	0,15	10x1	0,085	48,28	1,0	7,242	3,613	10,855	0,008
13	274	11,782	0,15	10x1	0,085	48,28	1,0	7,242	3,613	10,855	0,008
13'	274	11,782	0,15	10x1	0,085	48,28	1,0	7,242	3,613	10,855	0,008
14	548	23,564	2,35	10x1	0,186	198,82	3,5	467,227	60,543	527,770	0,118
14'	548	23,564	2,35	10x1	0,186	198,82	3,5	467,227	60,543	527,770	0,118
15	1 685	72,455	6,95	12x1	0,260	121,10	3,0	841,645	101,400	943,045	0,549
15'	1 685	72,455	6,95	12x1	0,260	121,10	3,0	841,645	101,400	943,045	0,549
součet	21 480	923,640	73,88						2 461,248	12 243,400	5,130

## 8.2. Dimenzování potrubí - Stoupací potrubí č.II

### HLAVNÍ VĚTEV 16-18, Stoupací potrubí č.II

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
16	1 137	48,891	7,17	10x1	0,275	179,52	9,0	1 287,158	340,313	1 627,471	0,359
16'	1 137	48,891	7,17	10x1	0,275	179,52	9,0	1 287,158	340,313	1 627,471	0,359
17	2 647	113,821	5,03	15x1	0,242	75,42	1,5	379,363	43,923	423,286	0,669
17'	2 647	113,821	5,03	15x1	0,242	75,42	1,5	379,363	43,923	423,286	0,669
18	4 939	212,377	9,93	18x1	0,298	89,21	11,5	885,855	510,623	1 396,478	1,996
18'	4 939	212,377	9,93	18x1	0,298	89,21	11,5	885,855	510,623	1 396,478	1,996
součet	17 446	750,178	44,26						1 789,717	6 894,470	6,047

### VEDLEJŠÍ VĚTVE 6-15, Stoupací potrubí č.II

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
19	1 510	64,930	0,62	12x1	0,233	100,51	5,0	62,316	135,723	198,039	0,049
19'	1 510	64,930	0,62	12x1	0,233	100,51	5,0	62,316	135,723	198,039	0,049
20	1 510	64,930	6,43	12x1	0,233	100,51	7,5	646,279	203,584	849,863	0,508
20'	1 510	64,930	6,43	12x1	0,233	100,51	7,5	646,279	203,584	849,863	0,508
21	391	16,813	0,64	10x1	0,122	111,39	5,6	71,290	41,675	112,965	0,032
21'	391	16,813	0,64	10x1	0,122	111,39	5,6	71,290	41,675	112,965	0,032
22	1 901	81,743	2,20	12x1	0,294	150,10	1,7	330,220	73,471	403,691	0,174
22'	1 901	81,743	2,20	12x1	0,294	150,10	1,7	330,220	73,471	403,691	0,174
23	391	16,813	0,64	10x1	0,235	111,39	5,6	71,290	154,630	225,920	0,032
23'	391	16,813	0,64	10x1	0,235	111,39	5,6	71,290	154,630	225,920	0,032
24	2 292	98,556	2,53	12x1	0,353	205,65	2,2	520,295	137,070	657,364	0,200
24'	2 292	98,556	2,53	12x1	0,353	205,65	2,2	520,295	137,070	657,364	0,200
součet	15 990	687,570	26,12						1 492,304	4 895,682	1,989

### 8.3. Dimenzování potrubí - Stoupací potrubí č.III

#### HLAVNÍ VĚTEV 25-30, Stoupací potrubí č.III

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
25	1 410	60,630	3,55	12x1	0,218	89,900	7,0	319,145	166,334	485,479	0,280
25'	1 410	60,630	3,55	12x1	0,218	89,900	7,0	319,145	166,334	485,479	0,280
26	1 669	71,767	3,25	12x1	0,258	119,900	0,2	389,675	6,656	396,331	0,257
26'	1 669	71,767	3,25	12x1	0,258	119,900	0,2	389,675	6,656	396,331	0,257
27	1 806	77,658	0,40	12x1	0,278	137,251	0,2	54,900	7,728	62,629	0,032
27'	1 806	77,658	0,40	12x1	0,278	137,251	0,2	54,900	7,728	62,629	0,032
28	2 525	108,575	2,40	15x1	0,233	70,750	0,2	169,800	5,429	175,229	0,319
28'	2 525	108,575	2,40	15x1	0,233	70,750	0,2	169,800	5,429	175,229	0,319
29	2 767	118,981	6,12	15x1	0,256	83,523	2,2	511,161	72,090	583,250	0,814
29'	2 767	118,981	6,12	15x1	0,256	83,523	2,2	511,161	72,090	583,250	0,814
30	3 966	170,538	6,03	15x1	0,361	153,526	14,2	925,762	925,279	1 851,041	0,802
30'	3 966	170,538	6,03	15x1	0,361	153,526	14,2	925,762	925,279	1 851,041	0,802
součet	28 286	1 216,298	43,50						2 367,033	7 107,919	5,008

#### VEDLEJŠÍ VĚTVE 31-37, Stoupací potrubí

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
31	259	11,137	2,68	10x1	0,056	45,250	3,0	121,270	4,704	125,974	0,134
31'	259	11,137	2,68	10x1	0,056	45,250	3,0	121,270	4,704	125,974	0,134
32	137	5,891	2,38	10x1	0,023	23,990	7,0	57,096	1,852	58,948	0,119
32'	137	5,891	2,38	10x1	0,023	23,990	7,0	57,096	1,852	58,948	0,119
33	719	30,917	2,63	10x1	0,174	80,256	4,5	211,073	68,121	279,194	0,132
33'	719	30,917	2,63	10x1	0,174	80,256	4,5	211,073	68,121	279,194	0,132
34	242	10,406	2,83	10x1	0,052	44,845	4,5	126,911	6,084	132,995	0,142
34'	242	10,406	2,83	10x1	0,052	44,845	4,5	126,911	6,084	132,995	0,142
35	838	36,034	3,10	10x1	0,198	109,365	4,5	339,032	88,209	427,241	0,155
35'	838	36,034	3,10	10x1	0,198	109,365	4,5	339,032	88,209	427,241	0,155
36	361	15,523	0,65	10x1	0,095	65,647	4,5	42,671	20,306	62,977	0,033
36'	361	15,523	0,65	10x1	0,095	65,647	4,5	42,671	20,306	62,977	0,033
37	1 199	51,557	2,85	10x1	0,295	192,563	1,7	548,805	73,971	622,776	0,143
37'	1 199	51,557	2,85	10x1	0,295	192,563	1,7	548,805	73,971	622,776	0,143
součet	7 510	322,930	34,24						526,494	3 420,209	1,712

## 8.4. Dimenzování potrubí - Stoupací potrubí č.IV

### HLAVNÍ VĚTEV 38-41, Stoupací potrubí č.IV

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
38	542	23,306	5,88	10x1	0,153	199,854	3,0	1 175,142	35,114	1 210,255	0,294
38'	542	23,306	5,88	10x1	0,153	199,854	3,0	1 175,142	35,114	1 210,255	0,294
39	1 084	46,612	5,90	10x1	0,262	165,450	0,2	976,155	6,864	983,019	0,295
39'	1 084	46,612	5,90	10x1	0,262	165,450	0,2	976,155	6,864	983,019	0,295
40	2 288	98,384	10,72	12x1	0,352	202,364	1,7	2 169,342	105,318	2 274,660	0,847
40'	2 288	98,384	10,72	12x1	0,352	202,364	1,7	2 169,342	105,318	2 274,660	0,847
41	2 932	126,076	7,55	15x1	0,269	93,157	18,2	703,335	658,485	1 361,820	1,004
41'	2 932	126,076	7,55	15x1	0,269	93,157	18,2	703,335	658,485	1 361,820	1,004
součet	13 692	588,756	60,10						1 611,563	11 659,511	4,880

### VEDLEJŠÍ VĚTVE 42-49, Stoupací potrubí

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
42	542	23,306	0,46	10x1	0,146	197,528	3,0	90,863	31,974	122,837	0,023
42'	542	23,306	0,46	10x1	0,146	197,528	3,0	90,863	31,974	122,837	0,023
43	602	25,886	4,48	10x1	0,145	60,523	4,5	271,143	47,306	318,449	0,224
43'	602	25,886	4,48	10x1	0,145	60,523	4,5	271,143	47,306	318,449	0,224
44	1 204	51,772	0,37	10x1	0,286	196,385	1,7	72,662	69,527	142,189	0,019
44'	1 204	51,772	0,37	10x1	0,286	196,385	1,7	72,662	69,527	142,189	0,019
45	312	13,416	2,75	10x1	0,056	55,235	3,0	151,896	4,704	156,600	0,138
45'	312	13,416	2,75	10x1	0,056	55,235	3,0	151,896	4,704	156,600	0,138
46	141	6,063	0,32	10x1	0,032	25,851	3,0	8,272	1,536	9,808	0,016
46'	141	6,063	0,32	10x1	0,032	25,851	3,0	8,272	1,536	9,808	0,016
47	453	19,479	0,65	10x1	0,111	143,854	1,7	93,505	10,473	103,978	0,033
47'	453	19,479	0,65	10x1	0,111	143,854	1,7	93,505	10,473	103,978	0,033
48	191	8,213	0,32	10x1	0,046	34,254	3,0	10,961	3,174	14,135	0,016
48'	191	8,213	0,32	10x1	0,046	34,254	3,0	10,961	3,174	14,135	0,016
49	644	27,692	1,95	10x1	0,154	62,450	3,2	121,778	37,946	159,723	0,098
49'	644	27,692	1,95	10x1	0,154	62,450	3,2	121,778	37,946	159,723	0,098
součet	8 178	351,654	22,60						413,425	2 055,586	1,130

## 8.5. Dimenzování potrubí - Stoupací potrubí č.V

### HLAVNÍ VĚTEV 50-55, Stoupací potrubí č.V

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
50	1 410	60,630	3,55	12x1	0,218	89,900	4,7	319,145	111,681	430,826	0,280
50'	1 410	60,630	3,55	12x1	0,218	89,900	4,7	319,145	111,681	430,826	0,280
51	1 669	71,767	3,35	12x1	0,258	119,900	0,2	401,665	6,656	408,321	0,265
51'	1 669	71,767	3,35	12x1	0,258	119,900	0,2	401,665	6,656	408,321	0,265
52	2 238	96,234	0,30	12x1	0,342	198,856	0,2	59,657	11,696	71,353	0,024
52'	2 238	96,234	0,30	12x1	0,342	198,856	0,2	59,657	11,696	71,353	0,024
53	2 957	127,151	2,42	15x1	0,278	93,135	0,2	225,387	7,740	233,126	0,322
53'	2 957	127,151	2,42	15x1	0,278	93,135	0,2	225,387	7,728	233,115	0,322
54	3 199	137,557	6,02	15x1	0,292	108,520	3,2	653,290	136,422	789,713	0,801
54'	3 199	137,557	6,02	15x1	0,292	108,520	3,2	653,290	136,422	789,713	0,801
55	4 398	189,114	10,37	15x1	0,406	186,254	14,2	1 931,454	1 170,336	3 101,790	1,379
55'	4 398	189,114	10,37	15x1	0,406	186,254	14,2	1 931,454	1 170,336	3 101,790	1,379
součet	31 742	1 364,906	52,02						2 889,052	10 070,248	6,141

### VEDLEJŠÍ VĚTVE 56-62, Stoupací potrubí č.V

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
56	259	11,137	2,53	10x1	0,053	46,213	4,5	116,919	6,320	123,239	0,127
56'	259	11,137	2,53	10x1	0,053	46,213	4,5	116,919	6,320	123,239	0,127
57	569	24,467	1,55	10x1	0,138	55,000	6,0	85,250	57,132	142,382	0,078
57'	569	24,467	1,55	10x1	0,138	55,000	6,0	85,250	57,132	142,382	0,078
58	719	30,917	2,55	10x1	0,176	80,750	4,5	205,913	69,696	275,609	0,128
58'	719	30,917	2,55	10x1	0,176	80,750	4,5	205,913	69,696	275,609	0,128
59	242	10,406	2,75	10x1	0,053	44,750	4,5	123,063	6,320	129,383	0,138
59'	242	10,406	2,75	10x1	0,053	44,750	4,5	123,063	6,320	129,383	0,138
60	838	36,034	2,92	10x1	0,202	115,450	4,5	337,114	91,809	428,923	0,146
60'	838	36,034	2,92	10x1	0,202	115,450	4,5	337,114	91,809	428,923	0,146
61	361	15,523	1,22	10x1	0,078	98,251	4,5	119,866	13,689	133,555	0,061
61'	361	15,523	1,22	10x1	0,078	98,251	4,5	119,866	13,689	133,555	0,061
62	1 199	51,557	2,91	12x1	0,184	68,540	1,7	199,451	28,778	228,229	0,230
62'	1 199	51,557	2,91	12x1	0,184	68,540	1,7	199,451	28,778	228,229	0,230
součet	8 374	360,082	32,86						547,488	2 922,639	1,812



## 8.6. Dimenzování potrubí- Větev 63-66

### Vedlejší větev

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
63	1 017	43,731	11,02	10x1	0,245	145,632	9,0	1 604,865	270,113	1 874,977	0,551
63'	1 017	43,731	11,02	10x1	0,245	145,632	9,0	1 604,865	270,113	1 874,977	0,551
64	509	21,887	1,55	10x1	0,125	175,512	3,2	272,044	25,000	297,044	0,078
64'	509	21,887	1,55	10x1	0,125	175,512	3,2	272,044	25,000	297,044	0,078
65	671	28,853	3,37	10x1	0,163	72,365	1,7	243,870	22,584	266,454	0,169
65'	671	28,853	3,37	10x1	0,163	72,365	1,7	243,870	22,584	266,454	0,169
66	1 180	50,740	7,52	10x1	0,285	189,950	9,0	1 428,424	365,513	1 793,937	0,376
66'	1 180	50,740	7,52	10x1	0,285	189,950	9,0	1 428,424	365,513	1 793,937	0,376
součet	6 754	290,422	46,92						1 366,417	8 464,822	2,346

## 8.7. Dimenzování potrubí- Kotel- rozdělovač/sběrač

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\Sigma \xi$	R.l [Pa]	z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [m3]
67	20 890	898,27	3,65	28x1	0,516	128,145	7,5	467,729	998,460	1 466,189	1,792
67'	20 890	898,27	3,65	28x1	0,516	128,145	7,5	467,729	998,460	1 466,189	1,792
součet	41 780	1 796,54	7,30						1 996,920	2 932,379	3,584

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.9

Návrh expanzní nádoby otopné soustavy

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## Návrh expanzní nádoby

### Vstupní veličiny

Objem vody v otopných tělesech	71,95 l
Objem vody v potrubí	49,35 l
Objem vody v celé soustavě	$V_o = 121,302 \text{ l}$
Výška vodního sloupce nad expanzní nádobou	$h = 7,52 \text{ m}$
Hustota vody pro 50°	$\rho = 988,04 \text{ kg/m}^3$
Tíhové zrychlení	$g = 9,81 \text{ m/s}$
Atmosférický tlak	$p_b = 100 \text{ kPa}$

### Výpočet

#### a) Hydrostatický absolutní tlak

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_b$$

$$p_{d,A} = 988,04 * 9,81 * 7,52 * 10^{-3} + 100 = 172,89 \text{ kPa}$$

$p_{d,A}$	hydrostatický absolutní tlak	(kPa)
$\rho$	hustota vody	(kg/m <sup>3</sup> )
$g$	tíhové zrychlení	(m/s)
$h$	výška vodního sloupce nad expanzní nádobou	(m)

#### b) Stupeň využití expanzní nádoby

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}}$$

$$\eta = \frac{250 - 172,89}{250} = 0,308$$

$p_{h,dov,A}$	nejvyšší dovolený absolutní tlak	(kPa)
$p_{d,A}$	hydrostatický absolutní tlak	(kPa)

### c) Objem expanzní nádoby

$$V_{\text{et}} = 1,3 * V_o * n * \frac{1}{\eta}$$

$$V_{\text{et}} = 1,3 * 121,302 * 0,01169 * \frac{1}{0,308} = 5,985 \text{ l}$$

$V_{\text{et}}$	objem expanzní nádoby	(l)
$V_o$	objem vody v celé soustavě	(l)
$n$	součinitel zvětšení objemu	(-)
$\eta$	stupeň využití expanzní nádoby	(-)

### Závěr

Z návrhu je parné, neminimální objem expanzní nádoby je 5,985 l, proto navrhuji expanzní nádobu o objem 8 l značky Reflex NG 8/6. Tlak 6 baru, šedý vnější nátěr, membrána podle DIN 4807 T3, přetlak plynu 1,5 bar.

Rozměry- průměr 206 mm, výška 285 mm

Hmotnost 1,7 kg

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Návrh čerpadel otopné soustavy

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 10. Návrh čerpadel otopné soustavy

### 10.1. Stoupací potrubí č.I

#### a) parametry

Tlaková ztráta $\Delta p$	24,08 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení $g$	9,810 m/s <sup>2</sup>
Hmotnostní průtok $M$	1549,03 kg/h
	1,549 m <sup>3</sup> /h
Teplotní spád $\Delta t$	20 K

#### b) dopravní výška

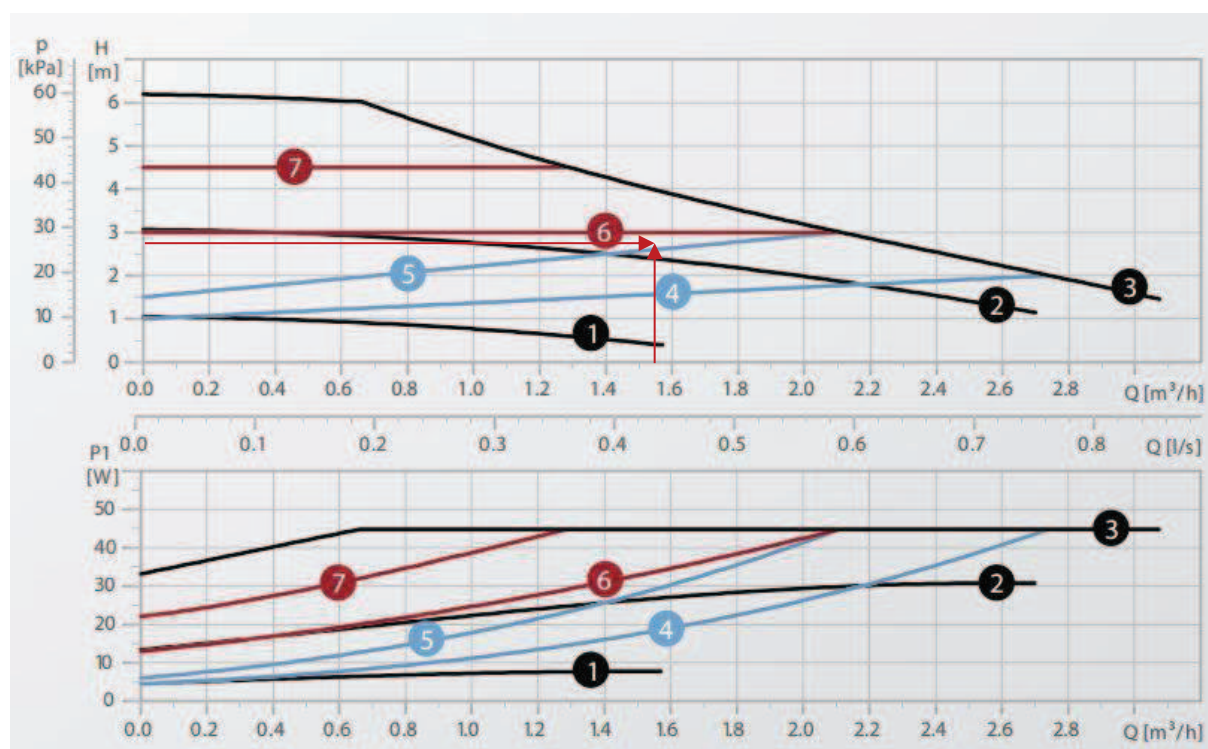
$$h_v = \Delta p / (\varsigma \cdot g)$$

$$h_v = 24080 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 2,48 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\varsigma$	hustota vody pro 40°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
$g$	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

#### c) graf



**d) nastavení**

Dle grafického zhodnocení bude čerpadlo nastaveno na druhý otáčkový stupeň- střední hodnota= čerpadlo vyhovuje. Dále bude čerpadlo připojeno do řídicí jednotky, která bude regulovat otáčky v závislosti na provozu.

**e) závěr**

Bylo navrženo oběhové čerpadlo REGULUS Grundfos ALPHA L 25-60. Příkon 5-45 W.

**10.2. Stoupací potrubí č.II**

**a) parametry**

Tlaková ztráta $\Delta p$	11,789 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení g	9,810 m/s <sup>2</sup>
Hmotnostní průtok M	750,178 kg/h
	0,75 m <sup>3</sup> /h
Teplotní spád $\Delta t$	20 K

**b) dopravní výška**

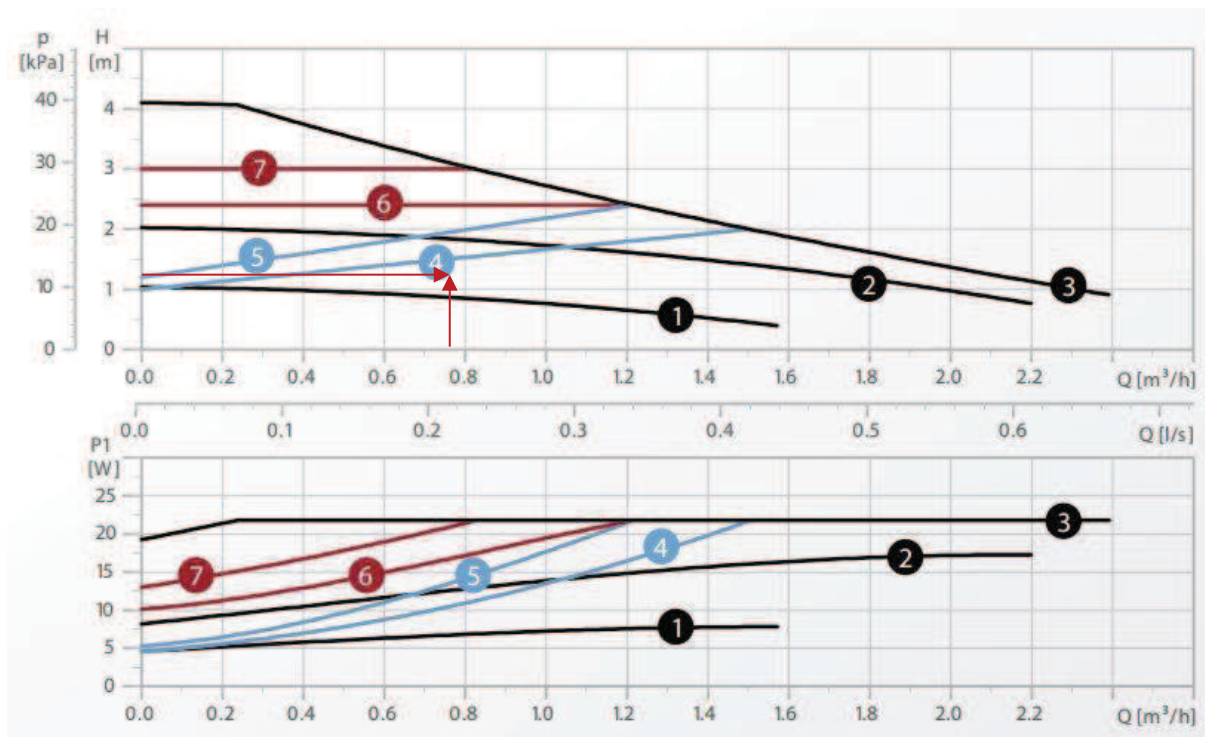
$$h_v = \Delta p / (\varsigma \cdot g)$$

$$h_v = 11789 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,22 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\varsigma$	hustota vody pro 50°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
g	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

c) graf



d) nastavení

Dle grafického zhodnocení bude čerpadlo nastaveno na první otáčkový stupeň- nižší hodnota= čerpadlo vyhovuje. Dále bude čerpadlo připojeno do řídicí jednotky, která bude regulovat otáčky v závislosti na provozu.

e) závěr

Bylo navrženo oběhové čerpadlo REGULUS Grundfos ALPHA L 25-40. Příkon 5-22 W.

### 10.3. Stoupací potrubí č.III

a) parametry

Tlaková ztráta $\Delta p$	10,53 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 $\text{kg}/\text{m}^3$
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení $g$	9,810 $\text{m}/\text{s}^2$
Hmotnostní průtok $M$	1216,298 $\text{kg}/\text{h}$
	1,216 $\text{m}^3/\text{h}$
Teplotní spád $\Delta t$	20 K



**b) dopravní výška**

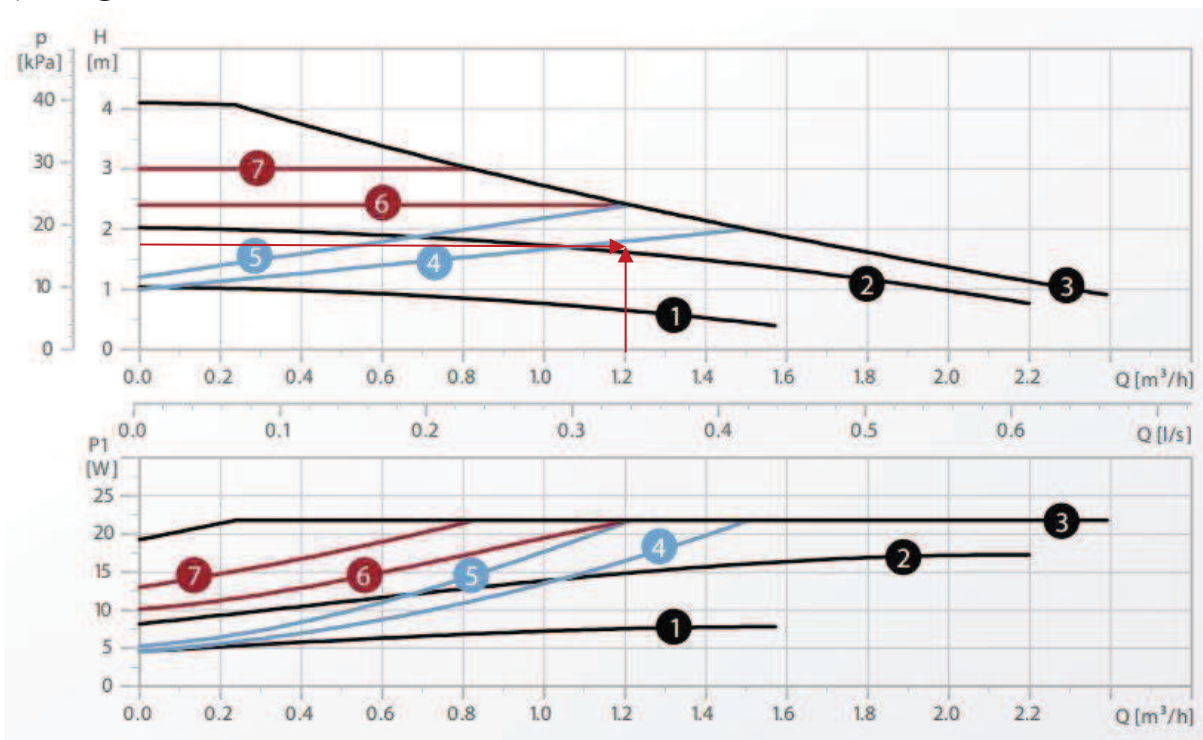
$$h_v = \Delta p / (\zeta \cdot g)$$

$$h_v = 10530 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,09 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\zeta$	hustota vody pro 50°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
$g$	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

**c) graf**



**d) nastavení**

Dle grafického zhodnocení bude čerpadlo nastaveno na druhý otáčkový stupeň- střední hodnota= čerpadlo vyhovuje. Dále bude čerpadlo připojeno do řídicí jednotky, která bude regulovat otáčky v závislosti na provozu.

**e) závěr**

Bylo navrženo oběhové čerpadlo REGULUS Grundfos ALPHA L 25-40. Příkon 5-22 W.

#### 10.4. Stoupací potrubí č.IV

##### a) parametry

Tlaková ztráta $\Delta p$	13,71 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení g	9,810 m/s <sup>2</sup>
Hmotnostní průtok M	588,76 kg/h
	0,5888 m <sup>3</sup> /h
Teplotní spád $\Delta t$	20 K

##### b) dopravní výška

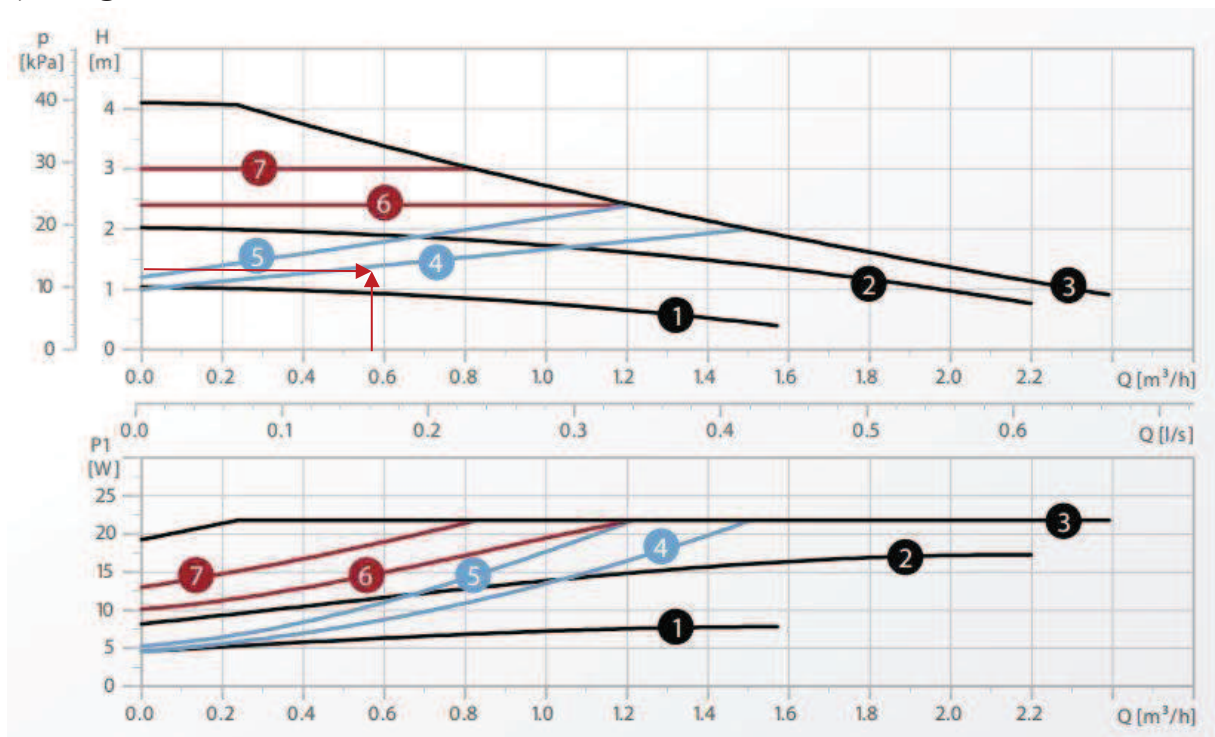
$$h_v = \Delta p / (\varsigma \cdot g)$$

$$h_v = 13710 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,41 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\varsigma$	hustota vody pro 50°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
g	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

##### c) graf



**d) nastavení**

Dle grafického zhodnocení bude čerpadlo nastaveno na první otáčkový stupeň- nižší hodnota= čerpadlo vyhovuje. Dále bude čerpadlo připojeno do řídicí jednotky, která bude regulovat otáčky v závislosti na provozu.

**e) závěr**

Bylo navrženo oběhové čerpadlo REGULUS Grundfos ALPHA L 25-40. Příkon 5-22 W.

**10.5. Stoupací potrubí č.V**

**a) parametry**

Tlaková ztráta $\Delta p$	12,99 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení g	9,810 m/s <sup>2</sup>
Hmotnostní průtok M	1364,91 kg/h
	0,136 m <sup>3</sup> /h
Teplotní spád $\Delta t$	20 K

**b) dopravní výška**

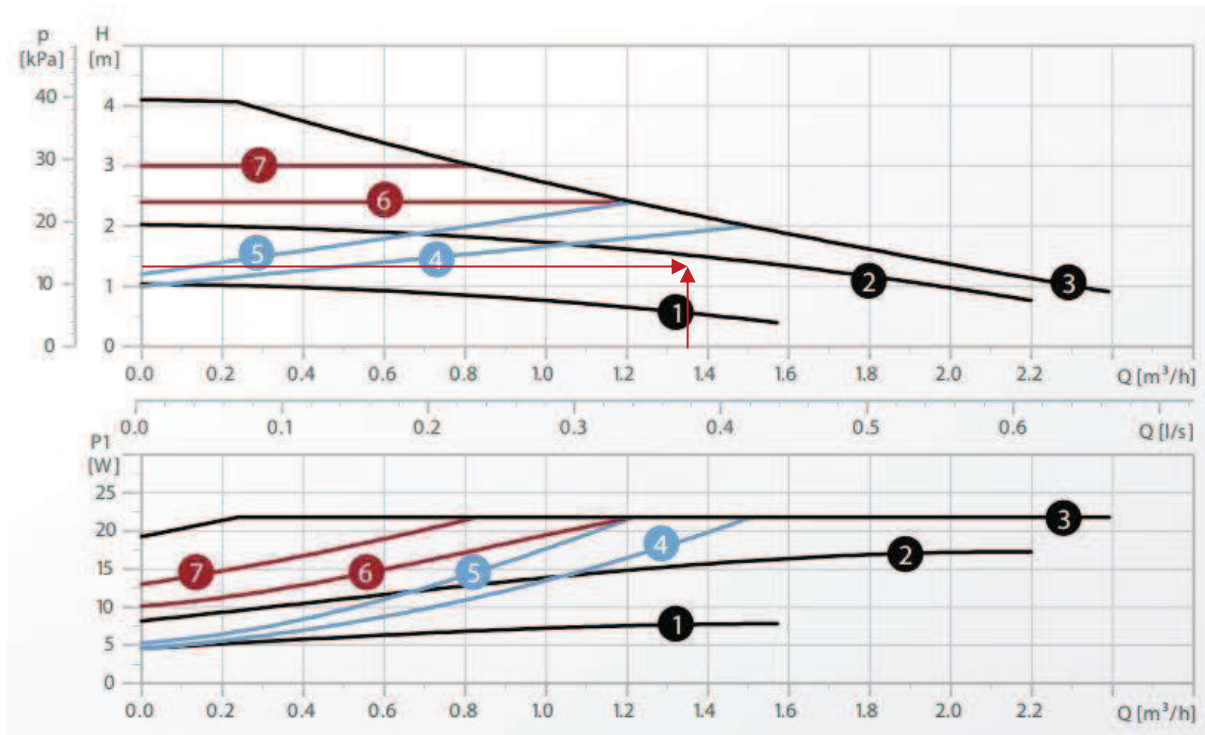
$$h_v = \Delta p / (\varsigma \cdot g)$$

$$h_v = 12990 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,35 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\varsigma$	hustota vody pro 50°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
g	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

c) graf



d) nastavení

Dle grafického zhodnocení bude čerpadlo nastaveno na první otáčkový stupeň- nižší hodnota= čerpadlo vyhovuje. Dále bude čerpadlo připojeno do řídicí jednotky, která bude regulovat otáčky v závislosti na provozu.

e) závěr

Bylo navrženo oběhové čerpadlo REGULUS Grundfos ALPHA L 25-40. Příkon 5-22 W.

### 10.6. Stoupací potrubí č.VI

a) parametry

Tlaková ztráta $\Delta p$	8,46 kPa
Hustota vody $\varsigma$ (50°C)	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Celková ztráta $\Delta Q$	17,12 kW
Tíhové zrychlení $g$	9,810 m/s <sup>2</sup>
Hmotnostní průtok $M$	290,42 kg/h
	0,294 m <sup>3</sup> /h
Teplotní spád $\Delta t$	20 K

## b) dopravní výška

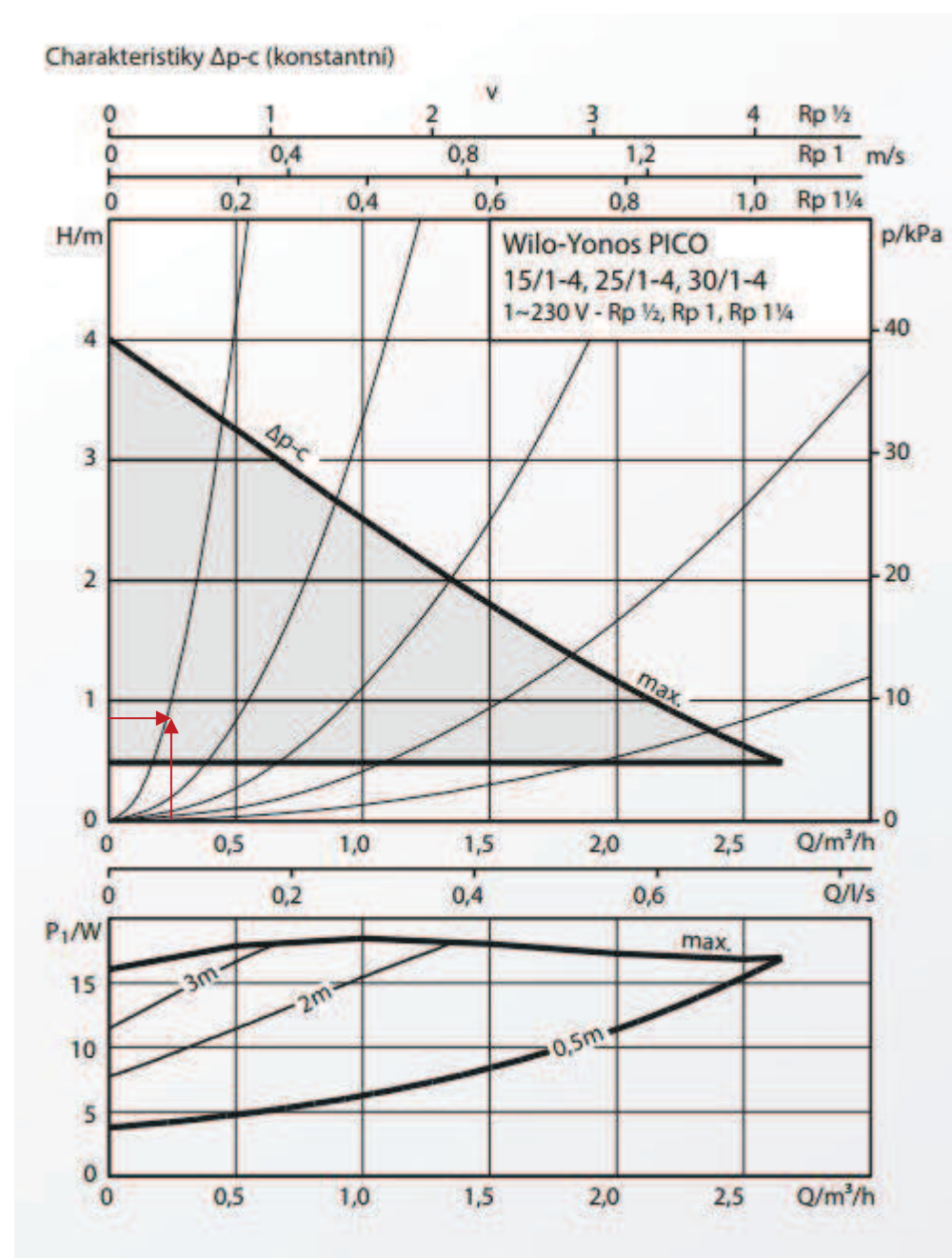
$$h_v = \Delta p / (\zeta \cdot g)$$

$$h_v = 8460 / (988,04 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 0,873 \text{ m}$$

$h_v$	dopravní výška oběhového čerpadla	[m]
$\zeta$	hustota vody pro 50°C	[kg/m <sup>3</sup> ]
$g$	tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]

## c) graf



**d) nastavení**

Dle grafického zhodnocení je oběhové čerpadlo vyhovující.

**e) závěr**

Bylo navrženo oběhové čerpadlo Wilo- Yonos PICO 25/1-4, příkon 4-20 W.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Tabulka otopných těles

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## VÝPIS OTOPNÝCH TĚLES

podlaží	číslo místnosti	typ tělesa	výkon [W]	rozměry [mm]	počet
1.PP	0.02	RADIK TYP 21 RC VKU	1017	1600/900	1
1.PP	0.05	RADIK TYP 21 RC VKU	509	800/900	1
1.PP	0.06	RADIK TYP 10	671	400/1600	1
1.NP	1.01	RADIK KORAFLEX FV 11/20	542	800	2
1.NP	1.01	RADIK PLAN VERTIKAL M	602	400/1600	2
1.NP	1.02	RADIK KORAFLEX FV 11/28	259	800	1
1.NP	1.02	RADIK PLAN VKM	569	1000/900	1
1.NP	1.02	RADIK KORAFLEX FV 11/28	719	1600	1
1.NP	1.02	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1410	2800	1
1.NP	1.03	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1410	2800	1
1.NP	1.03	RADIK KORAFLEX FV 11/28	259	800	1
1.NP	1.03	RADIK PLAN VKM	137	500/700	1
1.NP	1.03	RADIK KORAFLEX FV 11/28	719	1600	1
1.NP	1.06	RADIK TYP 10 KLASIK	242	400/600	1
1.NP	1.08	RADIK TYP 10 RC VKU	838	1000/500	1
1.NP	1.09	RADIK KORALUX LINEAR COM.-M	369	450/900	1
1.NP	1.13	RADIK TYP 20 RC PLAN VK	312	400/500	1
1.NP	1.15	RADIK TYP 10 KLASIK	242	400/600	1
1.NP	1.18	RADIK TYP 10 RC VKU	838	1000/500	1
1.NP	1.20	RADIK KORALUX LINEAR COM.-M	369	450/900	1
1.NP	1.27	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V	191	144/1100	1
1.NP	1.28	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V	141	144/800	1
2.NP	2.08	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V	274	144/1600	1
2.NP	2.09	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V	274	144/1600	1
2.NP	2.10	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1137	1600	1
2.NP	2.11	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1510	2000	1
2.NP	2.11	RADIK KORAFLEX FV 11/28	391	800	1
2.NP	2.12	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1137	1600	1
2.NP	2.12	RADIK KORAFLEX FV 11/28	391	800	1
2.NP	2.13	RADIK KORAFLEX FV 11/28	1510	2000	4
2.NP	2.13	RADIK KORAFLEX FV 11/28	391	800	2



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Návrh termoregulačních ventilů

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 12. Návrh termoregulačních ventilů

### 12.1. Nastavení ventilů 1. PP

Číslo míst.	Typ těles	Název těles	Tep. Výkon Q [W]	Hmotnostní průtok m [kg/h]	TRV	Stupeň přednastavení
0.02	deskové otopné těleso	RADIK TYP21 RC VKU 1600/900	1 017	43,72	Ventil kompakt	2
0.05	deskové otopné těleso	RADIK TYP21 RC VKU 800/900	509	21,88	Ventil kompakt	1
0.06	deskové otopné těleso	RADIK PREMIUM TYP 10 400/1600	671	28,85	Ventil kompakt	2
SOUČET			2 197			

ochlazení vody  $t_1-t_2$  (50/30°C)

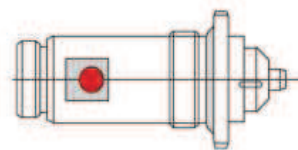
tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem  $\Delta p=30$  mbar

tepelná kapacita vody  $c=1,163$ Wh/kgK

**hmotností průtok**

$$m = Q/c \cdot (t_1 - t_2)$$

$$m = Q/(1,163 \cdot 20)$$



## 12.2. Nastavení ventilů 1.NP

Číslo míst.	Typ těles	Název těles	Tep. výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	TRV	Stupeň přednastavení
1.01	deskové otopné těleso - 2x	RADIK PLAN VERTIKAL M 400/1600	602	25,88	Ventil kompaktní	1
1.01	konvektor podlahový- 2x	RADIK KORAFLEX FV 11/20, 800	542	23,30	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1/2
1.02	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 2800	1 410	60,62	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	2/3
1.02	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 800	259	11,13	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	2
1.02	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 1600	719	30,91	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
1.02	deskové otopné těleso	RADIK PLAN VKM 1000/900	569	24,46	Ventil kompaktní	2
1.03	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 2800	1 410	60,62	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	2/3
1.03	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 800	259	11,13	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	2
1.03	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 1600	719	30,91	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
1.03	deskové otopné těleso	RADIK PLAN VKM 500/700	137	5,89	Ventil kompaktní	1
1.06	deskové otopné těleso	RADIK TYP 10 KLASIK 400/600	242	10,40	Ventil kompaktní	1
1.08	deskové otopné těleso	RADIK TYP 10 RC VKU 1000/500	838	36,03	Ventil kompaktní	2
1.09	žebříkové otopné těleso	RADIK KORALUX LINEAR COM.M, 450/900	369	15,86	Ventil kompaktní	1
1.13	deskové otopné těleso	RADIK TYP 20 RC PLAN VK 400/500	312	13,41	Ventil kompaktní	1
1.15	deskové otopné těleso	RADIK TYP 10 KLASIK 400/600	242	10,40	Ventil kompaktní	1
1.18	deskové otopné těleso	RADIK TYP 10 RC VKU 1000/500	838	36,03	Ventil kompaktní	2
1.20	žebříkové otopné těleso	RADIK KORALUX LINEAR COM.M, 450/900	369	15,86	Ventil kompaktní	1
1.27	deskové otopné těleso	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V 144/800	141	6,06	Ventil kompaktní	1
1.28	deskové otopné těleso	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V 144/1100	191	8,21	Ventil kompaktní	1
<b>SOUČET</b>			<b>10 168</b>			

ochlazení vody  $t_1-t_2$  (50/30°C)

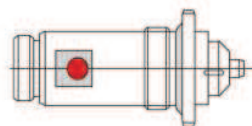
tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem  $\Delta p=30$  mbar

tepelná kapacita vody  $c=1,163$  Wh/kgK

**hmotnostní průtok**

$$m = Q / c \cdot (t_1 - t_2)$$

$$m = Q / (1,163 \cdot 20)$$



## 12.3. Nastavení ventilů 2.NP

Číslo míst.	Typ těles	Název těles	Tep. výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	TRV	Stupeň přednastavení
2.08	deskové otopné těleso	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V 144/1600	274	11,78	Ventil kompaktní	1
2.09	deskové otopné těleso	RADIK KORATHERM VERTIKAL K10V 144/1600	274	11,78	Ventil kompaktní	1
2.10	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 1600	1 137	48,88	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.11	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 2000	1 510	64,92	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.11	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/280, 800	391	16,81	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.12	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 800	391	16,81	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.12	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 2000	1 510	64,92	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.12	konvektor podlahový	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 1600	1 137	48,88	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.13	konvektor podlahový- 2x	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 800	391	16,81	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
2.13	konvektor podlahový- 3x	RADIK KORAFLEX FV 11/28, 2000	1 510	64,92	Přepínač otáček poloha/ventil kompaktní	1
<b>SOUČET</b>			<b>8 525</b>			

ochlazení vody  $t_1-t_2$  (50/30°C)

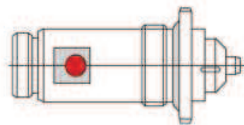
třaková ztráta otopného tělesa s ventilem  $\Delta p=30$  mbar

tepelná kapacita vody  $c=1,163$  Wh/kgK

**hmotností průtok**

$m = Q / c \cdot (t_1 - t_2)$

$m = Q / (1,163 \cdot 20)$



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Výpočet a posouzení provedení tepelné izolace potrubí vytápění

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 13 Tepelná izolace potrubí vytápění

### 13.1. Zadání

Rozvody potrubí vytápění jsou provedeny z měděného potrubí, které budou dle návrhu opatřené tepelnou izolací Paroc- Section aluCoat. Izolace je navržena od tl. 20 mm až 30 mm. Součástí výkresové části projektu je výkres uložení potrubí a tepelné izolace v podlaze. Z důvodu větší tl. izolace potrubí pr. 18 mm bude v místě uložení potrubí v podlaze 2.NP provedena roznášecí deska o tl. 3 mm.

### 13.2. Výpočet tl. tepelné izolace potrubí

Tepelná ztráta kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami a přestupem tepla do okolního prostředí.

Výpočet součinitele prostupu tepla válcovou stěnou  $U_o$  a teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí  $Q_{ztr}$


$\lambda_t$	součinitel tepelné vodivosti trubky	[W/mK]
$\lambda_{iz}$	součinitel tepelné vodivosti izolace	[W/mK]
$s_t$	tloušťka stěny potrubí	[m]
$\alpha_e$	součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	[W/m <sup>2</sup> K]
$d$	vnější průměr trubky	[m]
$D$	vnitřní průměr izolace	[m]
$t_{in}$	teplota interiéru	[°C]
$t_{ext}$	teplota exteriéru	[°C]
$Q_{ztr}$	tepelná ztráta potrubím	[W]
$U_o$	součinitel prostupu tepla	[W/mK]

Výpočet tepelné ztráty potrubí


$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{ext}) \quad [W/mK]$$

Výpočet součinitele prostupu tepla

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$


<b>Izolace - podrobné technické informace</b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 10x1 Průměr $d = 10$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 50$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.126 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 22.4$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $Q_p = 94.2$ W		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $Q_{iz} = 37.9$ W		
Energetická úspora izolovaného potrubí 60 %		
Střední spotřeba izolace 0.9425 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci		

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 20 mm pro měděné potrubí teplé vody o rozměru 10x1


<b>Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a></b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 52$ mm		Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.138 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 22.5$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$Q_p = 113.1$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$Q_{iz} = 41.4$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí		63 %
Střední spotřeba izolace		$1.0053$ m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 20 mm pro měděné potrubí teplé vody o rozměru 12x 1




<b>Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a></b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K  Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.142 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 169.6$ W	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 42.6$ W	
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %	
Střední spotřeba izolace	1.508 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci	

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 30 mm pro měděné potrubí teplé vody o rozměru 18x1

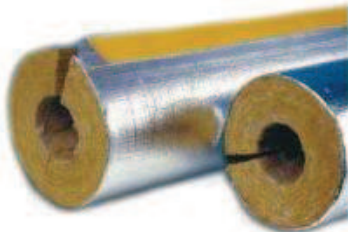
<b>Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a></b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 10x1 Průměr $d = 10$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 50$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_O = 0.121 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 19.2$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$Q_p = -31.4$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$Q_{iz} = -12.1$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí		62 %
Střední spotřeba izolace		$0.9425$ m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 20 mm pro měděné potrubí studené vody o rozměru 10x1


<b>Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a></b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 52$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.132 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 19.2$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = -37.7$ W	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = -13.2$ W	
Energetická úspora izolovaného potrubí	65 %	
Střední spotřeba izolace	1.0053 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci	

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 20 mm pro měděné potrubí studené vody o rozměru 12x1



<b>Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a></b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 55$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.148 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 19.1$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$Q_p = -47.1$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$Q_{iz} = -14.8$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí		69 %
Střední spotřeba izolace		1.0996 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 20 mm pro měděné potrubí studené vody o rozměru 15x1

<b>Izolace - podrobné technické informace</b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 10$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_O = 0.136 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 19.4$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$Q_p = -56.5$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$Q_{iz} = -13.6$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí		76 %
Střední spotřeba izolace		1.508 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Izolace PAROC > Section aluCoat T, tloušťky 30 mm pro měděné potrubí studené vody o rozměru 18x1

### 13.3. Závěr

Návrh izolace měděného potrubí vytápění je vyhovující dle vyhlášky č. 193/2007.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 14. 1. Návrh pojistného ventilu

Výpočtové parametry pojistných ventilů: **GIACOMINI** ▼

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez $S_o$ [mm <sup>2</sup> ]	201	314	452	754		
výtokový součinitel $\alpha_w$ [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

**Poznámka:** Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 250$  ▼ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu  
 $Q_n = 14$  kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla  
 $S_o = 44$  mm<sup>2</sup> ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu  
 1/2" ... navržený pojistný ventil  
 $S_o = 201$  mm<sup>2</sup> ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu  
 $d_1 = 20$  mm ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí  
 $d_2 = 20$  mm ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

**Poznámka:** Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu  $0,03 \cdot p_{ot}$  a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu  $0,10 \cdot p_{ot}$ .

### Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:  $S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} \text{ [mm}^2\text{]} \dots$  pro vodu

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} \text{ [mm}^2\text{]} \dots \text{ pro páru}$$

kde pojistný výkon  $Q_p = 2 \cdot Q_n$  [kW] ... pro výměníky skupiny A2  
 $Q_p = Q_n$  [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí:  $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$  [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry  
 $d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$  [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta  $K$  [kW.mm<sup>-2</sup>] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

$p_{ot}$ [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
$K$ [kW.mm <sup>-2</sup> ]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

## **14.2. Závěr**

Za každým kotlem je navržen pojistný ventil 1/2“ s otevíracím přetlakem 2,5 bar GIACOMINI.



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Výpočet tepelných zisků a opatření

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 15. Výpočet tepelných zisků a opatření

Společenský sál (zkr. SS): 25 °C; 481,90 m<sup>3</sup>

Školící místnost (zkr. SM): 25 °C; 215,00 m<sup>3</sup>

Pronájem hodinový: (zkr. PH) 25 °C; 141,54 m<sup>3</sup>

---

838,44 m<sup>3</sup>

Vlhkost 40% - 70%

Počet osob: SS = 45 osob; SM = 20 osob; PH = 20 osob

Celkem: 85 osob

Komfortní prostředí = opt. 75m<sup>3</sup>/os. (teambuilding, školení, besedy, večírky, atd.)

= minimální výměna vzduchu = 6 375 m<sup>3</sup>/hod.

### 15.1. Tepelné zisky

1. Osoby =  $Q_e = 85 \cdot 66 = \underline{5\,610\text{ W}}$

2. Osvětlení – kancelář – zářivky = 35 W/m<sup>2</sup>

500 lx; osv. plocha = 620,45 m<sup>2</sup>

$Q_o = 25 \cdot 620,45 = \underline{15\,511,25\text{ W}}$

3. Technologie = >Pc + Tv + tiskárna

$(105 \cdot 3) + (50 \cdot 5) + (3 \cdot 160) = \underline{1\,045\text{ W}}$

4. Větrání =>  $t_{zz} = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = 26 + 0,9 \cdot (25 - 26) = \underline{25,1\text{ °C}}$

$Q = 6\,375 \cdot 1\,010 \cdot 1,2 \cdot (25,1 - 25) / 3600 = \underline{214,63\text{ W}}$

5. Hodnoty z Qpro => SS = 9 839 W – 6 345 = 3 494 W

SM = 4 730 W – 2 816 = 1 914 W

PH = 3 613 W – 2 249 = 1 364 W

6 772 W

Celkové zisky =  $Q_{\text{celk}} = \underline{29\,152,88\text{ W}}$

Teplota přívodního vzduchu = CHLADIČ

$$t_v = \frac{29\,152,88}{\frac{6375 \cdot 1,2 \cdot 1010}{3600}} = 13,58 \text{ K} \Rightarrow 11,42 \text{ °C}$$

=>NEVYHOVUJÍCÍ ! (min. 18 °C)

$$V_{\min} = \frac{\frac{29152,88}{7}}{\frac{1,2 \cdot 1010}{3600}} = \underline{\underline{12\,370,38 \text{ m}^3/\text{hod}}}$$

$$\Rightarrow t_v = \frac{29152,88}{\frac{12370,38 \cdot 1,2 \cdot 1010}{3600}} = \underline{\underline{7 \text{ K}}} \Rightarrow 18 \text{ °C}_{\text{t}_{\text{pr}}}$$

=>VYHOVUJÍCÍ !

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Tepelné zisky -  $Q_{pro}$

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomová práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 16.1. Zadání základních obecných parametrů

Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	<b>26</b>	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	<b>7</b>	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	<b>25</b>	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	<b>2</b>	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	<b>8</b>	W/m <sup>2</sup> K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	<b>15</b>	W/m <sup>2</sup> K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	<b>0,18</b>	W/m <sup>2</sup> K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	<b>1,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Součinitel prostupu tepla oken	<b>0,7</b>	W/m <sup>2</sup> K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	<b>1</b>	-
Stínící součinitel oken	<b>0,5</b>	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	<b>0,7</b>	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	<b>1152</b>	kg/m <sup>3</sup>
Nadmořská výška objektu	<b>546</b>	m.n.m.
Průměrná výška místností	<b>2,65</b>	m
Začátek provozní doby objektu	<b>6</b>	h
Konec provozní doby objektu	<b>20</b>	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	<b>62</b>	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	<b>15</b>	W/m <sup>2</sup>
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	<b>0,8</b>	-/h

Poznámka: Hodnoty v druhém sloupci (B) je možné upravit dle potřeby zadání. Některé hodnoty (zejména vlastnosti materiálu a konstrukcí) jsou určeny pouze jako předvolba pro zadání konstrukcí na straně GEOMETRIE a nejsou proto přímo využity při výpočtu dle konkrétního zadání geometrie objektu. Naopak některé hodnoty (např. venkovní teplota) jsou obecné pro celý výpočet a již se nezadávají u geometrie jednotlivých prostor a při výpočtu se využívají.

## 16.2. Výpočet tepelných zisků

ZADÁNÍ VÝPOČTOVÝCH PARAMETRŮ PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ															
Název stavby: Obchodní dům s prodejnou															
Datum vypracování: úterý 15. listopad 2016															
Vypracoval: Bc. David Niklasch															
Poznámka: Obchodní a společenský dům															

Název místnosti:	Prodejna lékárny	Číslo:	1
Plocha:	54,73 m2	Objem:	164,2 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	10 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	20 h
Množství vzduchu:	500 m3/h	Intenzita větrání:	0,8 -/h
Osvětlení měrné:	15 W/m2	Osvětlení celkem:	821 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	6305 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,18	9,49	315	90		0,92	0,54	1316									1
Stěna E	0,18	16,47	270	90		0,92	0,54	1316									2
Stěna I	0,8	36			26												3
Stěna I	1,55	5,9			26												4
Okno	0,7		270	90					2,35	3	3	0	0,35	0	0,5	1	5
Okno	0,7		315	90					2,35	1	1	0	0,35	0	0,5	1	6
Okno	0,7		315	90					2,35	1,5	1,5	0	0,35	0	0,5	1	7

Název místnosti:	Prodejna IStyle	Číslo:	2
Plocha:	56,9 m2	Objem:	170,7 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	10 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	20 h
Množství vzduchu:	500 m3/h	Intenzita větrání:	0,8 -/h
Osvětlení měrné:	15 W/m2	Osvětlení celkem:	854 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	6555 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,18	9,49	135	90		0,92	0,54	1316									8
Stěna E	0,18	16,47	180	90		0,92	0,54	1316									9
Stěna I	0,8	33,52			26												10
Stěna I	1,55	12			26												11
Okno	0,7		180	90					2,35	3	0	3	0	0,35	0,5	1	12
Okno	0,7		135	90					2,35	1	1	0	0,35	0	0,5	1	13
Okno	0,7		135	90					2,35	1,5	1,5	0	0,35	0	0,5	1	14

Název místnosti:	Denní místnost lékárny		Číslo:	3
Plocha:	16,9 m2	Objem:	42,3 m3	
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C	
Počet osob:	3 -			
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	20 h	
Množství vzduchu:	150 m3/h	Intenzita větrání:	0,8 -/h	
Osvětlení měrné:	15 W/m2	Osvětlení celkem:	253 W	
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W	
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W	
Hmotnost materiálu:	1947 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	14,05	0	90		0,92	0,54	1316									15
Stěna I	1,55	28,83			26												16
Okno	0,7		0	90					1,5	3	3	0	0,1	0	0,5	1	17

Název místnosti:		Denní místnost I style		Číslo:		4											
Plocha:		17,7 m <sup>2</sup>		Objem:		44,3 m <sup>3</sup>											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		3 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		20 h											
Množství vzduchu:		150 m <sup>3</sup> /h		Intenzita větrání:		0,8 -/h											
Osvětlení měrné:		15 W/m <sup>2</sup>		Osvětlení celkem:		266 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní provozní zisky:		0 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		2039 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	14,05	90	90		0,92	0,54	1316									18
Stěna I	1,55	27,02			26												19
Okno	0,7		90	90					1,5	3	3	0	0,1	0	0,5	1	20

Název místnosti:		Kuchyňka		Číslo:		5											
Plocha:		16,74 m2		Objem:		50,2 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		9 h		Konec provozu:		22 h											
Množství vzduchu:		100 m3/h		Intenzita větrání:		0,8 -/h											
Osvětlení měrné:		15 W/m2		Osvětlení celkem:		250 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		0 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		1928 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	3,1	135	90		0,92	0,54	1316									21
Stěna I	1,55	27,11			26												22
Okno	0,7		135	90					2,85	4,53	4,53	0	0,35	0	0,5	1	23

Název místnosti:		Reprezentační prostory k pronájmu		Číslo:		6											
Plocha:		47,18 m <sup>2</sup>		Objem:		141,5 m <sup>3</sup>											
Teplota v místnosti:		25 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		20 -															
Začátek provozu:		9 h		Konec provozu:		22 h											
Množství vzduchu:		750 m <sup>3</sup> /h		Intenzita větrání:		0,8 -/h											
Osvětlení měrné:		15 W/m <sup>2</sup>		Osvětlení celkem:		708 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní provozní zisky:		0 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		5435 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	7,38	90	90		0,92	0,54	1316									24
Stěna E	0,183	3,92	45	90		0,92	0,54	1316									25
Stěna I	1,55	48,18			26												26
Okno	0,7		90	90					2,85	5,56	5,56	0	0,35	0	0,5	1	27
Okno	0,7		45	90					2,85	4,3	4,3	0	0,35	0	0,5	1	28

Název místnosti:		Školící prostor vzdělávacího centra		Číslo:		7											
Plocha:		81,13 m <sup>2</sup>		Objem:		215 m <sup>3</sup>											
Teplota v místnosti:		25 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		20 -															
Začátek provozu:		9 h		Konec provozu:		22 h											
Množství vzduchu:		750 m <sup>3</sup> /h		Intenzita větrání:		0,8 -/h											
Osvětlení měrné:		15 W/m <sup>2</sup>		Osvětlení celkem:		1217 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní provozní zisky:		0 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		9346 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	3,92	45	90		0,92	0,54	1316									29
Stěna E	0,183	7,38	0	90		0,92	0,54	1316									30
Stěna E	0,183	3,7	315	90		0,92	0,54	1316									31
Stěna I	1,55	63,75			26												32
Okno	0,7		45	90					2,85	5,56	5,56	0	0,35	0	0,5	1	33
Okno	0,7		0	90					2,85	4,3	4,3	0	0,35	0	0,5	1	34
Okno	0,7		315	90					2,85	4,2	4,2	0	0,35	0	0,5	1	35

Název místnosti:		Společenský sál		Číslo:		8	
Plocha:		181,85 m <sup>2</sup>		Objem:		481,9 m <sup>3</sup>	
Teplota v místnosti:		25 °C		Překročení teploty:		2 °C	
Počet osob:		45 -					
Začátek provozu:		9 h		Konec provozu:		22 h	
Množství vzduchu:		1750 m <sup>3</sup> /h		Intenzita větrání:		0,8 -/h	
Osvětlení měrné:		15 W/m <sup>2</sup>		Osvětlení celkem:		1950 W	
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní provozní zisky:		0 W	
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m <sup>2</sup>		Vnitřní stálé zisky:		0 W	
Hmotnost materiálu:		20949 kg					

Konstrukce	Soudčitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azmut	Sklon	Teplota podvrácené strany	Soudčitel ponorné polohivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Soudčitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	deg	deg	°C	-	m	kg/m <sup>3</sup>	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,183	3,7	315	90		0,92	0,54	1316									36
Stěna E	0,183	7,38	270	90		0,92	0,54	1316									37
Stěna E	0,183	7,84	225	90		0,92	0,54	1316									38
Stěna E	0,183	7,35	180	90		0,92	0,54	1316									39
Stěna E	0,183	3,7	135	90		0,92	0,54	1316									40
Stěna I	1,55	63,6			26												41
Okno	0,7		315	90					2,85	4,43	4,43	0	0,35	0	0,5	1	42
Okno	0,7		270	90					2,85	5,56	5,56	0	0,35	0	0,5	1	43
Okno	0,7		225	90					2,85	5,56	5,56	0	0,35	0	0,5	1	44
Okno	0,7		180	90					2,85	5,56	5,56	0	0,35	0	0,5	1	45
Okno	0,7		135	90					2,85	4,43	4,43	0	0,35	0	0,5	1	46

## 16.3. Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro objekt

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]													Obchodní dům s prodejnou / 15.11.2016 / Bc. David Niklasch											
Objekt	Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-62420	-63664	-64098	-63732	-62544	-55470	-52944	-48960	-31582	-27228	-24073	-22350	-21366	-20588	-20105	-21422	-22626	-24565	-27099	-30063	-38367	-41586	-57832	-60411
2	-52913	-54168	-54606	-54247	-53052	-45592	-42933	-31583	-21070	-18092	-15313	-13099	-12084	-11555	-9874	-10252	-12673	-14611	-17143	-20085	-28811	-32022	-48348	-50929
3	-43820	-45083	-45556	-45162	-43973	-36123	-24306	-21097	-12525	-9702	-6171	-3432	-2536	-1701	-1261	-355	-1103	-4763	-7300	-10240	-19350	-22540	-39283	-41834
4	-35847	-37104	-37571	-37184	-35997	-21151	-16702	-15226	-4502	-1054	2566	5378	6612	7667	7950	7795	7295	4470	1909	-1027	-10258	-13454	-31293	-33843
5	-29425	-30693	-31156	-30776	-24159	-12677	-11901	-8754	2942	6313	9520	12480	14003	15110	15393	15019	14534	12580	9347	6402	-2949	-6139	-24877	-27425
6	-25076	-26342	-26807	-26197	-19172	-9310	-7643	-3688	7726	11130	14273	17208	18833	19934	20182	19796	19033	17076	14126	11179	8553	-1330	-20522	-23078
7	-23040	-24305	-24763	-24384	-19053	-7394	-5504	-2038	9411	12821	16044	19028	20552	21623	21868	21485	20770	18653	15815	12868	3580	393	-18486	-21041
8	-23454	-24720	-25179	-24804	-23606	-8768	-4312	-2842	7880	11324	14958	17769	18997	20056	20346	20192	19681	16858	14297	11354	2120	-1071	-18905	-21464
9	-26340	-27603	-28061	-27678	-26485	-18792	-9158	-4616	4568	7551	11099	13897	14854	15678	16109	16285	14684	12606	10075	7129	-1822	-5014	-21805	-24349
10	-31462	-32722	-33175	-32796	-31600	-24135	-21505	-10125	368	3341	6116	8330	9352	9874	11556	11176	8766	6822	4289	1351	-7374	-10567	-26919	-29473
11	-38485	-39731	-40184	-39802	-38611	-31540	-29026	-25017	-7667	-3291	-162	1555	2548	3327	3811	2492	1289	-660	-3190	-6130	-14453	-17646	-33914	-36478
12	-46895	-48142	-48584	-48210	-47021	-40112	-37601	-34655	-17428	-12530	-8629	-6314	-5641	-5288	-6004	-6363	-7564	-9501	-12036	-14973	-23123	-26318	-42307	-44872

Místnost:	1	2	3	4	5	Hodiny																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-6564	-6694	-6737	-6699	-6575	-4714	-4451	-4147	-3819	-3489	-3179	-2913	-2707	-2575	-2530	-2568	-2697	-2897	-3160	-3468	-5451	-5785	-6091	-6356
2	-5559	-5688	-5732	-5694	-5569	-3568	-3303	-2998	-2668	-2341	-2032	-1766	-1562	-1431	-1250	-1177	-1552	-1750	-2015	-2321	-4447	-4780	-5086	-5352
3	-4592	-4722	-4769	-4727	-4603	-2375	-2111	-1802	-1473	-1143	-843	-576	-370	-240	-194	368	261	-560	-825	-1130	-3483	-3814	-4122	-4386
4	-3742	-3871	-3919	-3877	-3752	-1330	-1068	-759	-427	-96	205	465	672	802	847	1017	1589	504	217	-87	-2632	-2965	-3272	-3534
5	-3058	-3189	-3233	-3194	-2915	-491	-229	80	413	745	1050	1308	1511	1642	1687	1650	2239	2023	1058	752	-1950	-2282	-2589	-2850
6	-2598	-2729	-2775	-2718	-2396	-31	230	542	872	1204	1510	1769	1972	2103	2146	2109	2419	2203	1518	1213	-1490	-1821	-2129	-2392
7	-2385	-2515	-2561	-2521	-2237	130	391	703	1033	1366	1670	1929	2133	2264	2307	2270	2630	2251	1680	1375	-1276	-1606	-1916	-2178
8	-2431	-2564	-2609	-2568	-2442	-24	241	548	879	1211	1514	1775	1979	2112	2157	2328	2896	1814	1526	1220	-1326	-1657	-1963	-2228
9	-2746	-2875	-2921	-2880	-2757	-568	-305	4	332	663	965	1230	1436	1567	1612	1935	1588	1246	982	677	-1637	-1967	-2275	-2539
10	-3291	-3422	-3468	-3427	-3301	-1301	-1040	-730	-402	-75	232	497	704	834	1013	1087	714	513	251	-54	-2180	-2512	-2823	-3085
11	-4036	-4165	-4210	-4171	-4045	-2186	-1923	-1617	-1292	-959	-651	-387	-180	-51	-3	-43	-170	-371	-633	-939	-2923	-3255	-3563	-3828
12	-4924	-5054	-5098	-5059	-4934	-3119	-2856	-2551	-2224	-1890	-1584	-1319	-1112	-982	-937	-975	-1102	-1303	-1565	-1870	-3811	-4142	-4450	-4715

Místnost:	2					Hodiny																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-6548	-6671	-6711	-6673	-6548	-3891	-3631	-3330	-3000	-1814	-770	-407	-1044	-1748	-1704	-1739	-1868	-2069	-2333	-2642	-5428	-5762	-6071	-6339
2	-5531	-5656	-5699	-5660	-5536	-2703	-2441	-2141	-1715	-484	478	825	46	-561	-515	-553	-682	-881	-1146	-1453	-4418	-4752	-5061	-5330
3	-4565	-4692	-4739	-4697	-4573	-1680	-1421	-1117	-645	223	1140	1511	666	461	505	468	341	139	-126	-432	-3458	-3790	-4100	-4364
4	-3732	-3861	-3907	-3866	-3740	-1007	-748	-443	-112	299	1102	1514	1047	1133	1178	1140	1014	812	547	242	-2623	-2956	-3264	-3529
5	-3061	-3190	-3235	-3195	-2822	-423	-164	141	472	804	1191	1800	1588	1720	1764	1728	1600	1398	1135	828	-1951	-2284	-2592	-2855
6	-2605	-2735	-2780	-2725	-2324	-19	241	548	878	1211	1520	2048	1995	2126	2169	2134	2007	1804	1541	1235	-1494	-1826	-2136	-2400
7	-2387	-2517	-2561	-2523	-2184	229	487	795	1124	1458	1821	2397	2240	2372	2416	2379	2253	2051	1788	1481	-1276	-1607	-1918	-2183
8	-2422	-2552	-2597	-2558	-2431	300	560	864	1195	1606	2412	2825	2354	2443	2488	2451	2322	2122	1856	1549	-1317	-1648	-1956	-2222
9	-2725	-2852	-2897	-2857	-2732	47	306	611	979	1824	2693	3063	2343	2188	2233	2195	2068	1867	1603	1297	-1615	-1946	-2258	-2521
10	-3263	-3390	-3435	-3394	-3268	-436	-179	128	551	1781	2743	3089	2311	1703	1748	1711	1585	1382	1119	813	-2152	-2484	-2797	-3063
11	-4018	-4142	-4185	-4145	-4019	-1363	-1102	-799	-472	716	1757	2119	1482	778	823	786	660	456	193	-111	-2901	-3233	-3542	-3811
12	-4910	-5038	-5077	-5038	-4911	-2365	-2106	-1803	-1474	-476	619	1009	438	-224	-178	-216	-342	-545	-808	-1114	-3792	-4123	-4433	-4702



Místnost:	3					Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
1	-2076	-2120	-2137	-2127	-2089	-1533	-1449	-1352	-1243	-1136	-1032	-945	-874	-830	-812	-822	-860	-925	-1009	-1109	-1707	-1815	-1917	-2006					
2	-1766	-1810	-1828	-1817	-1779	-1197	-1113	-1015	-906	-798	-696	-608	-539	-494	-476	-486	-525	-589	-672	-770	-1397	-1506	-1608	-1697					
3	-1469	-1513	-1532	-1520	-1482	-860	-777	-677	-570	-462	-361	-272	-203	-158	-141	-149	-189	-253	-337	-435	-1102	-1209	-1312	-1400					
4	-1206	-1249	-1267	-1256	-1219	-545	-461	-363	-255	-146	-45	42	113	157	175	165	127	61	-22	-120	-839	-947	-1047	-1136					
5	-994	-1038	-1057	-1045	-904	-300	-217	-118	-9	99	201	289	358	401	420	410	371	307	223	125	-626	-734	-836	-924					
6	-851	-894	-913	-896	-748	-136	-53	46	153	262	365	452	521	565	584	573	535	470	387	288	-484	-590	-692	-780					
7	-785	-829	-847	-836	-715	-81	2	101	207	316	418	506	575	620	637	628	589	524	440	342	-419	-525	-627	-715					
8	-802	-846	-864	-853	-815	-140	-57	42	149	257	359	447	517	561	580	569	531	466	382	284	-435	-542	-644	-731					
9	-898	-941	-959	-948	-911	-279	-197	-98	9	118	219	308	377	422	440	430	391	327	243	145	-530	-637	-741	-827					
10	-1066	-1109	-1128	-1116	-1079	-497	-414	-315	-207	-99	3	92	161	205	224	213	175	111	27	-71	-698	-806	-909	-997					
11	-1295	-1338	-1357	-1345	-1308	-752	-670	-570	-463	-354	-253	-164	-94	-50	-32	-41	-81	-145	-229	-327	-927	-1034	-1138	-1224					
12	-1569	-1612	-1631	-1619	-1582	-1038	-954	-856	-747	-638	-538	-448	-379	-336	-317	-327	-366	-429	-514	-611	-1200	-1309	-1411	-1499					

Místnost:	4					Hodiny																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-2066	-2107	-2124	-2116	-2078	-1491	-1407	-1309	-1123	-1096	-993	-905	-836	-792	-774	-785	-823	-887	-970	-1070	-1700	-1809	-1910	-1998
2	-1749	-1792	-1809	-1802	-1765	-1129	-1045	-755	-840	-732	-631	-543	-474	-430	-413	-422	-462	-525	-608	-706	-1387	-1496	-1597	-1684
3	-1444	-1488	-1508	-1498	-1463	-768	-437	-479	-480	-372	-271	-183	-115	-69	-54	-62	-102	-164	-248	-347	-1086	-1193	-1296	-1378
4	-1180	-1224	-1243	-1234	-1199	-451	-290	-283	-177	-68	32	119	189	233	250	240	202	138	54	-44	-823	-930	-1028	-1112
5	-966	-1012	-1031	-1022	-716	-145	-150	-52	55	163	263	352	420	464	481	471	433	369	285	187	-609	-716	-814	-898
6	-827	-871	-890	-875	-570	-88	-5	94	199	307	409	496	565	609	627	616	578	514	431	332	-469	-574	-673	-758
7	-761	-805	-824	-815	-599	-24	59	158	262	371	471	560	628	673	689	680	641	578	493	395	-404	-509	-608	-692
8	-776	-820	-839	-831	-795	-47	113	122	227	335	436	524	594	637	655	645	606	542	458	360	-419	-526	-624	-708
9	-876	-920	-938	-930	-894	-208	-47	23	79	187	288	376	445	490	506	497	458	395	310	212	-518	-624	-727	-809
10	-1049	-1091	-1109	-1101	-1065	-429	-346	-55	-141	-33	68	157	226	269	287	277	238	175	91	-7	-688	-796	-898	-984
11	-1285	-1326	-1343	-1334	-1298	-709	-627	-527	-343	-314	-213	-125	-56	-11	5	-4	-43	-106	-191	-289	-921	-1027	-1130	-1216
12	-1561	-1602	-1619	-1609	-1573	-998	-913	-816	-693	-600	-500	-411	-343	-299	-282	-292	-330	-392	-478	-575	-1195	-1303	-1404	-1492

Místnost:	5					Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
1	-1616	-1653	-1667	-1659	-1630	-1578	-1511	-1262	928	1295	904	238	-58	-22	-7	-14	-44	-95	-163	-244	-331	-420	-1488	-1559					
2	-1377	-1414	-1429	-1421	-1391	-1339	-1262	815	1572	1196	430	59	115	153	167	161	129	78	11	-69	-157	-246	-1249	-1321					
3	-1148	-1185	-1201	-1192	-1163	-1112	669	1190	972	140	93	183	223	257	270	264	233	181	114	34	-53	-142	-1022	-1093					
4	-949	-986	-1001	-993	-963	-914	74	200	142	318	453	544	583	567	496	485	454	403	335	256	167	79	-821	-892					
5	-788	-825	-840	-832	-516	-105	-146	5	383	553	686	775	815	801	735	715	685	634	566	486	398	310	-661	-732					
6	-679	-716	-731	-707	-413	-183	-37	175	555	726	859	949	989	974	907	874	844	793	724	645	557	468	-551	-623					
7	-628	-665	-680	-672	-408	-4	31	198	579	753	887	978	1017	1002	932	901	870	819	751	672	584	496	-500	-571					
8	-637	-675	-690	-682	-652	170	385	511	454	629	764	855	894	878	807	796	765	714	646	567	478	390	-510	-581					
9	-709	-748	-763	-755	-724	-672	627	1278	1249	590	571	662	700	701	715	708	676	625	558	478	391	302	-583	-653					
10	-838	-875	-890	-882	-852	-801	-724	1355	2111	1734	967	598	654	690	705	698	668	617	548	469	382	294	-711	-783					
11	-1015	-1052	-1067	-1059	-1029	-977	-909	-660	1529	1897	1504	838	542	579	594	587	556	504	436	357	269	181	-886	-958					
12	-1226	-1264	-1278	-1270	-1239	-1187	-1121	-1041	749	1568	1391	833	307	346	361	354	322	272	204	124	36	-52	-1098	-1169					

Místnost:	6						Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-9953	-10154	-10225	-10166	-9976	-9665	-9260	-8554	-5621	-5709	-5230	-4817	-4497	-4293	-4222	-4279	-4471	-4782	-5188	-5662	-6171	-6686	-9218	-9632
2	-8445	-8647	-8718	-8661	-8471	-8161	-7732	-5085	-4073	-4065	-3589	-3176	-2855	-2652	-2580	-2638	-2830	-3142	-3547	-4018	-4531	-5045	-7713	-8127
3	-7000	-7205	-7281	-7219	-7029	-6718	-3013	-3480	-2993	-2477	-1905	-1452	-1171	-1063	-992	-1049	-1241	-1553	-1960	-2431	-2944	-3454	-6273	-6682
4	-5730	-5933	-6008	-5948	-5758	-2744	-1758	-3276	-1460	-873	-283	171	452	540	538	481	289	-21	-428	-898	-1411	-1922	-5000	-5408
5	-4707	-4911	-4987	-4927	-2888	-800	-1781	-2224	-288	308	894	1343	1627	1720	1711	1652	1461	1150	745	274	-239	-749	-3978	-4387
6	-4014	-4218	-4294	-4199	-2106	-715	-1568	-1395	515	1140	1728	2179	2461	2554	2513	2455	2264	1953	1548	1075	564	54	-3284	-3694
7	-3690	-3894	-3968	-3908	-2502	-442	-912	-1135	787	1413	2003	2454	2737	2826	2786	2728	2536	2225	1820	1348	836	325	-2960	-3370
8	-3757	-3961	-4036	-3976	-2785	-772	215	-1304	512	1097	1689	2142	2423	2511	2511	2454	2261	1950	1544	1073	561	49	-3028	-3438
9	-4215	-4420	-4494	-4433	-4242	-3932	-1134	-971	-161	367	966	1420	1700	1781	1838	1780	1588	1277	872	400	-112	-624	-3489	-3898
10	-5031	-5234	-5307	-5248	-5057	-4745	-4321	-1671	-662	-653	-178	235	556	759	831	772	581	270	-137	-607	-1121	-1631	-4302	-4712
11	-6144	-6345	-6418	-6357	-6167	-5856	-5454	-4744	-1814	-1899	-1423	-1012	-690	-486	-415	-472	-664	-977	-1382	-1853	-2365	-2877	-5412	-5823
12	-7481	-7681	-7754	-7694	-7505	-7189	-6788	-6315	-3513	-3296	-2821	-2407	-2086	-1883	-1813	-1871	-2062	-2373	-2779	-3249	-3762	-4274	-6747	-7157

Místnost:	7				Hodiny																			
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-10316	-10527	-10602	-10543	-10346	-10024	-9603	-8948	-5960	-5427	-4929	-4498	-4162	-3949	-3873	-3931	-4130	-4452	-4873	-5366	-5896	-6433	-6949	-9980
2	-8761	-8973	-9048	-8990	-8793	-8472	-8017	-6937	-4180	-3642	-3146	-2716	-2379	-2166	-2080	-2149	-2347	-2671	-3091	-3581	-4116	-4651	-7995	-8427
3	-7272	-7485	-7566	-7503	-7305	-6983	-6591	-6343	-6184	-1807	-1312	-881	-545	-332	-256	-219	-512	-835	-1257	-1747	-2282	-2813	-6509	-6938
4	-5959	-6172	-6251	-6189	-5992	-4025	-3441	-3134	-585	-47	947	918	1214	1428	1503	1445	1247	924	502	13	-521	-1053	-5194	-5622
5	-4903	-5115	-5195	-5134	-3427	-2346	-2709	-1812	744	1281	1776	2207	2542	2755	2831	2771	2573	2251	1830	1340	806	276	-418	-4566
6	-4184	-4396	-4477	-4366	-2539	-1786	-1805	-902	1588	2124	2627	3112	3392	3600	3675	3616	3418	3096	2676	2184	1651	1120	-3420	-3849
7	-3851	-4063	-4141	-4079	-2547	-1543	-1577	-659	1824	2361	2892	3375	3657	3835	3911	3852	3654	3332	2912	2421	1887	1354	-3085	-3515
8	-3922	-4133	-4213	-4152	-3954	-1989	-1404	-1098	1452	1988	2485	2955	3251	3465	3541	3482	3283	2961	2539	2048	1515	983	-3157	-3586
9	-4394	-4607	-4685	-4623	-4425	-4104	-2514	-2005	583	1119	1617	2106	2383	2595	2672	2613	2415	2092	1672	1181	647	114	-3631	-4060
10	-5235	-5448	-5525	-5464	-5266	-4943	-4493	-3409	-655	-119	376	808	1145	1357	1434	1374	1177	854	433	-56	-591	-1123	-4472	-4899
11	-6381	-6593	-6671	-6610	-6412	-6090	-5671	-5012	-2029	-1493	-997	-567	-229	-15	61	2	-196	-520	-940	-1431	-1963	-2496	-5616	-6046
12	-7762	-7972	-8050	-7989	-7793	-7466	-7049	-6557	-3495	-2958	-2464	-2031	-1695	-1483	-1407	-1466	-1616	-1986	-2408	-2897	-3431	-3964	-6995	-7422

## 16.4. Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro místnost

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																									Obchodní dům s prodejnou / 15.11.2016 / Bc. David Niklasch					
Číslo místnosti:		6				Měsíc:				7				Hodiny																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo				
Osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	0	0					
Větrání	-3063	-3240	-3301	-3240	-3063	-2781	-2417	-1990	-1533	-1074	-649	-283	0	177	235	177	0	-283	-649	-1074	-1533	-1990	-2417	-2781	0					
Vnitřní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708	708	0	0					
Stěna I	-48	-61	-70	-74	-74	-68	-57	-43	-26	-6	14	33	49	62	71	75	74	68	58	44	27	7	-13	-32	26					
Stěna E	9	9	8	7	6	6	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	7	8	24					
Stěna E	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	25				
Okna K	-135	-143	-145	-143	-135	-123	-107	-88	-68	-48	-29	-13	0	8	11	8	0	-13	-29	-48	-68	-88	-107	-123	27					
Okna R	0	0	0	0	665	1690	1316	787	926	1029	1094	1115	1094	1029	926	787	619	423	194	0	0	0	0	0	27					
Okna K	-105	-111	-113	-111	-105	-95	-83	-68	-53	-37	-23	-10	0	7	8	7	0	-10	-23	-37	-53	-68	-83	-95	28					
Okna R	0	0	0	0	550	1275	776	609	716	796	846	863	846	796	716	609	478	327	150	0	0	0	0	0	28					
Akumulace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-472	-544	-544	-544	-544	-544	-472	-226	73	420	826	1170	1170	1170	1170	0					
Celkem	-3340	-3544	-3620	-3560	-2155	-95	-564	-786	1569	2195	2788	3239	3523	3613	3573	3514	3320	3008	2603	2131	1619	1109	-2612	-3021	0					

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																									Obchodní dům s prodejnou / 15.11.2016 / Bc. David Niklasch					
Číslo místnosti:		7				Měsíc:				7				Hodiny																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo				
Osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	0	0					
Větrání	-3063	-3240	-3301	-3240	-3063	-2781	-2417	-1990	-1533	-1074	-649	-283	0	177	235	177	0	-283	-649	-1074	-1533	-1990	-2417	-2781	0					
Vnitřní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	0	0					
Stěna I	-64	-81	-92	-98	-97	-89	-76	-57	-34	-8	18	43	65	82	93	99	98	90	77	58	35	9	-17	-42	32					
Stěna E	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	29					
Stěna E	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	30						
Stěna E	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	31					
Okna K	-135	-143	-145	-143	-135	-123	-107	-88	-68	-48	-29	-13	0	8	11	8	0	-13	-29	-48	-68	-88	-107	-123	33					
Okna R	0	0	0	0	682	1371	619	787	926	1029	1094	1115	1094	1029	926	787	619	423	194	0	0	0	0	0	33					
Okna K	-105	-111	-113	-111	-105	-95	-83	-68	-53	-37	-23	-10	0	7	8	7	0	-10	-23	-37	-53	-68	-83	-95	34					
Okna R	0	0	0	0	256	327	478	609	716	796	846	863	846	796	716	609	478	327	256	0	0	0	0	0	34					
Okna K	-102	-108	-110	-108	-102	-93	-81	-67	-51	-36	-22	-10	0	6	8	6	0	-10	-22	-36	-51	-67	-81	-93	35					
Okna R	0	0	0	0	147	319	467	595	699	778	826	842	826	778	699	595	797	1262	538	0	0	0	0	0	35					
Akumulace	0	0	0	0	0	0	0	0	-546	-808	-935	-935	-935	-808	-546	-196	-99	-217	807	1795	1795	1795	1795	0	0					
Celkem	-3467	-3681	-3760	-3699	-2415	-1162	-1197	-276	2639	3175	3709	4194	4477	4656	4730	4671	4471	4147	3727	3236	2703	2171	-2705	-3133	0					

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																Obchodní dům s prodejnou / 15.11.2016 / Bc. David Niklasch																	
Číslo místnosti:	8				Měsíc:				7												Hodiny												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo								
Osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	3069	0	0									
Větrání	-7147	-7560	-7701	-7560	-7147	-6487	-5639	-4643	-3577	-2504	-1515	-660	0	413	548	413	0	-660	-1515	-2504	-3577	-4643	-5639	-6487									
Vnitřní	0	0	0	0	0	0	0	0	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	2728	0	0									
Stěna I	-64	-80	-92	-98	-97	-89	-75	-57	-34	-8	18	43	65	81	93	99	98	90	76	58	35	9	-17	-42	41								
Stěna E	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	36								
Stěna E	5	6	6	6	6	8	9	9	9	9	8	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	37								
Stěna E	7	7	7	8	10	10	11	11	10	10	8	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	38								
Stěna E	6	7	8	8	8	8	8	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	39								
Stěna E	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	40								
Okna K	-108	-114	-116	-114	-108	-98	-85	-70	-54	-38	-23	-10	0	7	9	7	0	-10	-23	-38	-54	-70	-85	-98	42								
Okna R	0	0	0	0	155	337	493	627	738	820	871	889	871	820	738	627	747	1291	564	0	0	0	0	0	42								
Okna K	-135	-143	-145	-143	-135	-123	-107	-88	-68	-48	-29	-13	0	8	11	8	0	-13	-29	-48	-68	-88	-107	-123	43								
Okna R	0	0	0	0	194	423	619	787	926	1029	1094	1115	1094	1029	926	787	1316	1690	665	0	0	0	0	0	43								
Okna K	-135	-143	-145	-143	-135	-123	-107	-88	-68	-48	-29	-13	0	8	11	8	0	-13	-29	-48	-68	-88	-107	-123	44								
Okna R	0	0	0	0	194	423	619	787	926	1029	1094	1115	1094	1029	926	787	619	520	271	0	0	0	0	0	44								
Okna K	-135	-143	-145	-143	-135	-123	-107	-88	-68	-48	-29	-13	0	8	11	8	0	-13	-29	-48	-68	-88	-107	-123	45								
Okna R	0	0	0	0	194	423	619	787	926	1029	1094	1115	1094	1029	926	787	619	423	194	0	0	0	0	0	45								
Okna K	-108	-114	-116	-114	-108	-98	-85	-70	-54	-38	-23	-10	0	7	9	7	0	-10	-23	-38	-54	-70	-85	-98	46								
Okna R	0	0	0	0	231	589	582	627	738	820	871	889	871	820	738	627	493	337	155	0	0	0	0	0	46								
Akumulace					0	0	0	0	0	0	-922	-1395	-1692	-1791	-1692	-1395	-922	-283	-462	-929	-1483	-3332	3332	0									
Čekumek	-7809	-8271	-8433	-8287	-6867	-4915	-3239	-1456	5237	6425	7525	8475	9214	9681	9839	9697	9248	8516	7573	6479	5291	4108	-6128	-7073									

**Konstrukce č. 7 – Okno\_SZ2**

**Konstrukce č. 8 – Stěna Porotherm 44 P+D\_JV**

**Konstrukce č. 9 – Stěna Porotherm 44 P+D\_J**

**Konstrukce č. 10 – Prosklená výloha**

**Konstrukce č. 11 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 12 – Okno\_J**

**Konstrukce č. 13 – Okno\_JV1**

**Konstrukce č. 14 – Okno\_JV2**

**Konstrukce č. 15 – Stěna Porotherm 44 P+D\_S**

**Konstrukce č. 16 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 17 – Okno\_S**

**Konstrukce č. 18 – Stěna Porotherm 44 P+D\_V**

**Konstrukce č. 19 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 20 – Okno\_V**

**Konstrukce č. 21 – Stěna Porotherm 44 P+D\_JV**

**Konstrukce č. 22 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 23 – Okno\_JV**

**Konstrukce č. 24 – Stěna Porotherm 44 P+D\_V**

**Konstrukce č. 25 – Stěna Porotherm 44 P+D\_SV**

**Konstrukce č. 26 – Okno\_V**

**Konstrukce č. 27 – Okno\_SV**

**Konstrukce č. 28 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 29 – Stěna Porotherm 44 P+D\_SV**

**Konstrukce č. 30 – Stěna Porotherm 44 P+D\_S**

**Konstrukce č. 31 – Stěna Porotherm 44 P+D\_SZ**

**Konstrukce č. 32 – Vnitřní stěna**

**Konstrukce č. 33 – Okno\_SV**

**Konstrukce č. 34 – Okno\_S**

**Konstrukce č. 35 – Okno\_SZ**

**Konstrukce č. 36 - Stěna Porotherm 44 P+D\_SZ**

**Konstrukce č. 37 - Stěna Porotherm 44 P+D\_Z**

**Konstrukce č. 38 - Stěna Porotherm 44 P+D\_JZ**

**Konstrukce č. 39 - Stěna Porotherm 44 P+D\_J**

**Konstrukce č. 40 - Stěna Porotherm 44 P+D\_JV**

**Konstrukce č. 41 – Okno\_SZ**

**Konstrukce č. 42 – Okno\_Z**

**Konstrukce č. 43 – Okno\_JZ**

**Konstrukce č. 44 – Okno\_J**

**Konstrukce č. 45 – Okno\_JV**

**Konstrukce č. 46 – Vnitřní stěna**

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Návrh potrubí vzduchotechniky

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

## 17.Návrh potrubí vzduchotechniky

## 17.1. Přívodní potrubí – 1.NP

**1.NP- Přívodní potrubí- nejvzdálenější větev**

[illegible]

**1.NP- Přívodní potrubí- následující větev**

[illegible]

### 1.NP- Vedlejší větve

[illegible]

## 17.2. Přívodní potrubí - 2.NP

### 2.NP- Přívodní potrubí- nejvzdálenější větev

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
1	211, 212, 213	12530,34	3,481	16,1	7,5	0,769	0,464	0,800x0,560	7,77	0,02	0,86	13,86	2,80	97,79	111,66
2	213	7258,07	2,016	2,8	7,5	0,585	0,269	0,900x0,315	7,11	0,02	1,08	3,02	1,40	40,94	43,97
3	213	6699,76	1,861	1,6	7,0	0,582	0,266	0,800x0,315	7,39	0,02	1,21	1,88	1,65	52,13	54,00
4	213	6141,45	1,706	1,9	7,0	0,557	0,244	0,710x0,315	7,66	0,02	1,34	2,55	1,40	47,56	50,10
5	213	5583,14	1,551	2,4	6,5	0,551	0,239	0,710x0,315	6,93	0,02	1,12	2,69	1,40	38,90	41,58
6	213	5024,83	1,396	1,3	6,5	0,523	0,215	0,630x0,315	7,03	0,02	1,20	1,56	1,65	47,17	48,73
7	213	4466,52	1,241	1,9	6,5	0,493	0,191	0,560x0,315	7,03	0,02	1,27	2,41	1,75	50,03	52,45
8	213	3908,21	1,086	2,4	6,5	0,461	0,167	0,500x0,315	6,89	0,02	1,29	3,06	1,75	48,06	51,12
9	213	3349,9	0,931	1,9	6,5	0,427	0,143	0,450x0,315	6,56	0,02	1,24	2,36	1,04	25,89	28,25
10	213	2791,59	0,775	1,8	5,5	0,424	0,141	0,450x0,315	5,47	0,02	0,89	1,60	1,34	23,19	24,80
11	213	2233,28	0,620	1,9	4,5	0,419	0,138	0,400x0,315	4,92	0,02	0,78	1,48	1,04	14,56	16,04
12	213	1674,91	0,465	1,8	3,5	0,412	0,133	0,400x0,315	3,69	0,02	0,46	0,83	1,04	8,19	9,02
13	213	1116,66	0,310	2,2	2,5	0,398	0,124	0,400x0,315	2,46	0,02	0,29	0,64	1,34	4,69	5,33
14	213	558,35	0,155	2,2	2,5	0,281	0,062	Ø0,280	2,52	0,02	0,26	0,57	1,50	3,82	4,39
součet															541,43

### 2.NP- Přívodní potrubí- následující větev

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
27	211, 212	5272,27	1,465	0,8	7,5	0,499	0,195	0,710x0,315	6,55	0,02	1,00	0,80	2,55	63,29	64,09
28	211, 212	4665,34	1,296	0,9	7,5	0,469	0,173	0,630x0,315	6,53	0,02	1,05	0,90	2,20	54,27	55,17
29	211, 212	4058,41	1,127	2,5	7,0	0,453	0,161	0,560x0,315	6,39	0,02	1,06	2,65	2,12	50,08	52,73
30	211, 212	3451,48	0,959	2,5	7,0	0,418	0,137	0,500x0,315	6,09	0,02	1,02	2,55	1,86	39,91	42,46
31	211, 212	2844,55	0,790	2,6	6,5	0,394	0,122	0,450x0,315	5,57	0,02	0,92	2,39	2,55	45,77	48,15
32	211	2237,62	0,622	3,4	6,5	0,349	0,096	0,400x0,315	4,93	0,02	1,20	4,08	2,20	30,93	35,01
33	211	1678,21	0,466	2,0	6,5	0,302	0,072	0,315x0,315	4,70	0,02	0,83	1,63	2,12	27,09	28,72
34	211	1118,8	0,311	0,6	6,5	0,247	0,048	0,315x0,280	3,52	0,02	0,53	0,32	2,20	15,77	16,09
35	211	559,39	0,155	2,5	6,5	0,175	0,024	Ø0,280	2,52	0,02	0,26	0,65	1,86	6,83	7,48
součet															349,90

### 2.NP- Přívodní potrubí- přípojovací

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
15	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,24	1,18	2,70	2,94
16	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,24	1,92	4,40	4,64
17	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,24	1,36	3,12	3,36
18	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,92	4,40	4,65
19	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,18	2,70	2,95
20	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,80	4,12	4,37
21	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,80	4,12	4,37
22	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,04	2,38	2,63
23	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,18	2,70	2,95
24	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,80	4,12	4,37
25	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,80	4,12	4,37
26	213	558,31	0,155	1,7	2,0	0,314	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,25	1,04	2,38	2,63

### 2.NP- Přívodní potrubí- přípojovací

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
35	211	559,41	0,155	2,3	2,0	0,315	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,34	1,18	2,71	3,05
36	211	559,39	0,155	1,1	2,0	0,315	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,16	1,92	4,42	4,58
37	211	559,41	0,155	1,2	2,0	0,315	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,18	1,92	4,42	4,59
38	211	559,41	0,155	1,6	2,0	0,315	0,078	0,315	1,99	0,02	0,15	0,23	1,92	4,42	4,65
39	212	606,93	0,169	1,6	2,0	0,328	0,084	0,315	2,16	0,02	0,17	0,28	1,80	4,87	5,15
40	212	606,93	0,169	1,6	2,0	0,328	0,084	0,315	2,16	0,02	0,17	0,28	1,92	5,20	5,47
41	212	606,93	0,169	1,6	2,0	0,328	0,084	0,315	2,16	0,02	0,17	0,28	1,80	4,87	5,15
42	212	606,93	0,169	1,6	2,0	0,328	0,084	0,315	2,16	0,02	0,17	0,28	1,92	5,20	5,47
43	212	606,93	0,169	1,6	2,0	0,328	0,084	0,315	2,16	0,02	0,17	0,28	1,80	4,87	5,15

## 17.3. Odvodní potrubí – 1.NP

### 1.NP- Odvodní potrubí- hlavní

č. potrubí	Číslo míst.	V [m <sup>3</sup> /h]	V [m <sup>3</sup> /s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m <sup>2</sup> ]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
1	110, 109, 129, 128, 127, 119, 120, 121	1100	0,306	6,4	4,5	0,294	0,068	0,315	3,92	0,02	0,56	3,61	1,50	13,34	16,96
2	127, 128, 119, 120, 121	730	0,203	3,4	3,5	0,272	0,058	0,280	3,29	0,02	0,45	1,52	3,08	19,33	20,85
3	119, 120, 121	370	0,103	2,4	3,0	0,209	0,034	0,250	2,09	0,02	0,20	0,49	2,84	7,20	7,69
4	120, 121	230	0,064	6,6	2,5	0,180	0,026	0,200	2,03	0,02	0,24	1,58	1,92	4,59	6,17
5	121	50	0,014	1,2	2,0	0,094	0,007	0,125	1,13	0,02	0,12	0,14	2,84	2,10	2,25

### 1.NP- Odvodní potrubí- vedlejší

č. potrubí	Číslo míst.	V [m <sup>3</sup> /h]	V [m <sup>3</sup> /s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m <sup>2</sup> ]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
6	120	180	0,050	1,4	2,0	0,178	0,025	0,200	1,59	0,02	0,15	0,21	1,50	2,20	2,40
7	119	140	0,039	0,9	2,0	0,157	0,019	0,180	1,53	0,02	0,15	0,14	3,08	4,16	4,30
8	128, 127	360	0,100	0,4	2,5	0,226	0,040	0,250	2,04	0,02	0,19	0,08	2,84	6,82	6,90
9	128	180	0,050	1,8	2,0	0,178	0,025	0,200	1,59	0,02	0,15	0,26	1,92	2,81	3,08
10	129, 109, 110	370	0,103	1,6	3,5	0,193	0,029	0,200	3,27	0,02	0,62	0,99	2,84	17,59	18,58
11	109, 110	230	0,064	2,2	3,0	0,165	0,021	0,180	2,51	0,02	0,41	0,89	2,84	10,36	11,25
12	110	50	0,014	1,1	2,0	0,094	0,007	0,125	1,13	0,02	0,12	0,13	2,84	2,10	2,24
13	109	180	0,050	1,4	2,0	0,178	0,025	0,180	1,96	0,02	0,25	0,35	2,84	6,34	6,69
14	129	140	0,039	0,9	2,0	0,157	0,019	0,180	1,53	0,02	0,15	0,14	2,84	3,84	3,97

## 17.4. Odvodní potrubí – 2.NP

### 2.NP- Odvodní potrubí- hlavní

č. potrubí	Číslo míst.	V [m <sup>3</sup> /h]	V [m <sup>3</sup> /s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m <sup>2</sup> ]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
1	203, 210, 213	12530,34	3,481	1,0	7,5	0,769	0,464	0,800x0,560	7,75	0,02	0,85	0,85	1,50	52,12	52,97
2	203, 210, 213	7796,47	2,166	3,3	7,5	0,607	0,289	0,900x0,315	7,64	0,02	1,24	4,09	3,08	104,00	108,09
3	203, 210, 213	6378,93	1,772	1,1	6,5	0,589	0,273	0,800x0,315	7,03	0,02	1,09	1,18	2,84	81,20	82,37
4	203, 210, 213	5670,16	1,575	1,1	6,5	0,556	0,242	0,800x0,315	6,25	0,02	0,87	0,96	1,92	43,39	44,34
5	203, 210, 213	4961,39	1,378	1,1	6,0	0,541	0,230	0,710x0,315	6,16	0,02	0,89	0,98	2,84	62,34	63,32
6	203, 210, 213	4252,62	1,181	1,1	5,5	0,523	0,215	0,630x0,315	5,95	0,02	0,88	0,97	2,84	58,16	59,13
7	213, 210	3543,85	0,984	1,1	5,5	0,477	0,179	0,560x0,315	5,57	0,02	0,82	0,90	2,84	50,97	51,87
8	213, 210	2835,08	0,788	2,2	4,5	0,472	0,175	0,500x0,315	5,00	0,02	0,71	1,56	2,84	41,07	42,64
9	213, 210	2126,31	0,591	2,2	3,5	0,464	0,169	0,450x0,315	4,17	0,02	0,54	1,19	2,84	28,57	29,76
10	210	1417,54	0,394	1,0	3,0	0,409	0,131	0,400x0,315	3,12	0,02	0,34	0,34	2,84	15,99	16,33
11	210	708,77	0,197	4,8	2,5	0,317	0,079	0,315x0,315	1,98	0,02	0,18	0,86	2,84	6,44	7,30

### 2.NP- Odvodní potrubí- vedlejší

č. potrubí	Číslo míst.	V [m <sup>3</sup> /h]	V [m <sup>3</sup> /s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m <sup>2</sup> ]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
12	210	708,77	0,197	2,6	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,61	1,18	4,36	4,97
13	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
14	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
15	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
16	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
17	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
18	213	708,77	0,197	2,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,52	1,18	4,36	4,87
19	213	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,27	1,18	4,36	4,63
20	213	1417,54	0,394	1,6	3,0	0,409	0,131	0,400x0,315	3,13	0,02	0,34	0,54	2,84	16,10	16,64
21	203	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,28	1,18	4,36	4,64
22	203	708,77	0,197	1,2	2,5	0,317	0,079	0,315	2,53	0,02	0,23	0,28	1,18	4,36	4,64



## 2.NP- Odvodní potrubí- vedlejší

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
23	212, 211, 208, 207, 205, 206, 209, 204	4733,85	1,315	0,8	7,0	0,489	0,188	0,630x0,315	6,62	0,02	1,07	0,80	2,50	63,38	64,18
24	212, 211, 208, 207, 205, 206, 209	3825,08	1,063	2,4	6,0	0,475	0,177	0,560x0,315	6,02	0,02	0,95	2,28	4,35	91,20	93,48
25	212, 211, 208, 207, 205, 206, 209	3116,31	0,866	2,3	5,5	0,448	0,157	0,500x0,315	5,50	0,02	0,84	1,93	3,57	62,47	64,41
26	211, 208, 207, 205, 206, 209	2407,54	0,669	2,7	4,5	0,435	0,149	0,450x0,315	4,70	0,02	0,67	1,81	2,36	30,16	31,97
27	211, 208, 207, 205, 206	1698,77	0,472	2,4	4,0	0,388	0,118	0,400x0,315	3,74	0,02	0,47	1,13	2,35	19,02	20,14
28	208, 207, 205, 206	530	0,147	1,5	2,0	0,306	0,074	Ø0,315	1,89	0,02	0,16	0,24	2,12	4,38	4,62
29	207, 205, 206	450	0,125	0,3	2,0	0,282	0,063	Ø0,280	2,03	0,02	0,21	0,05	1,50	3,58	3,63
30	206, 205	270	0,075	1,9	2,0	0,219	0,038	Ø0,200	2,39	0,02	0,43	0,82	1,57	5,19	6,01
31	205	120	0,033	1,0	2,0	0,146	0,017	Ø0,180	1,31	0,02	0,18	0,18	1,65	1,64	1,82

## 2.NP- Odvodní potrubí- připojovací

č. potrubí	Číslo míst.	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W předb. [m/s]	d předb. [m]	S [m²]	rozměry skut. [m]	W skut. [m/s]	λ souč. tření	R [Pa/m]	R x L [Pa]	vřazený odpor ξ	Δp	R x L [Pa] + Δp
32	209, 208	460	0,128	1,1	7,0	0,152	0,018	0,280	2,08	0,02	0,18	0,20	3,54	8,82	9,02
33	209	230	0,064	1,1	6,0	0,116	0,011	0,200	2,03	0,02	0,24	0,26	4,20	10,05	10,31
34	209	80	0,022	2,4	5,5	0,072	0,004	0,125	1,81	0,02	0,30	0,73	3,25	6,17	6,89
35	206	150	0,042	1,1	4,5	0,109	0,009	0,180	1,64	0,02	0,17	0,19	2,54	3,94	4,13
36	207	180	0,050	1,6	4,0	0,126	0,013	0,180	1,96	0,02	0,25	0,40	2,12	4,74	5,13
37	209	150	0,042	2,3	2,0	0,163	0,021	0,180	1,64	0,02	0,17	0,40	2,35	3,65	4,04
38	208	150	0,042	0,9	2,0	0,163	0,021	0,180	1,64	0,02	0,17	0,16	6,52	10,11	10,27
39	208	230	0,064	1,4	2,0	0,202	0,032	0,180	2,51	0,02	0,41	0,57	5,23	19,07	19,64
40	211	708,77	0,197	0,3	2,0	0,354	0,098	0,315	2,53	0,02	0,23	0,07	1,50	5,54	5,61
41	211	708,77	0,197	0,3	2,0	0,354	0,098	0,315	2,53	0,02	0,23	0,07	1,50	5,54	5,61
42	212	708,77	0,197	0,3	2,0	0,354	0,098	0,315	2,53	0,02	0,23	0,07	1,50	5,54	5,61
43	212	708,77	0,197	0,3	2,0	0,354	0,098	0,315	2,53	0,02	0,23	0,07	1,50	5,54	5,61
44	204, 212	908,77	0,252	1,0	2,0	0,401	0,126	0,315	3,24	0,02	0,39	0,39	1,85	11,23	11,62
45	204	200	0,056	1,6	2,0	0,188	0,028	0,180	2,18	0,02	0,31	0,49	1,35	3,72	4,21
46	212	708,77	0,197	1,4	2,0	0,354	0,098	0,315	2,53	0,02	0,23	0,33	1,50	5,54	5,87

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Zařízení zdroje vzduchotechniky - Atrea

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016



# Technická specifikace

Zakázka č.: 02/2016

Akce: **Obchodní centrum s prodejnou**

Zákazník: **Ing. Nikola Niklaschová**

Brantice 30  
793 93 Brantice

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:

Vypracoval: **Bc. David Niklasch**

Brantice 30  
793 93 Brantice

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 02/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 1.NP

strana 2 / 11

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

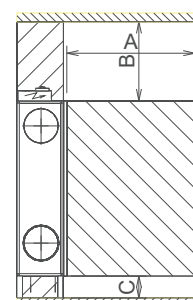
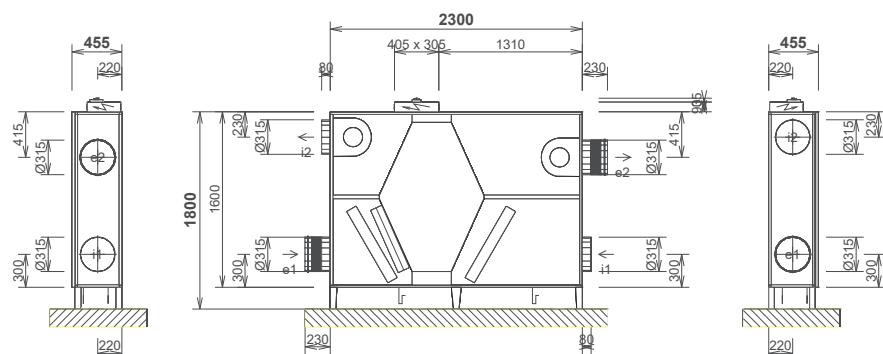
#### Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



Provedení **neurčeno** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca 266 kg, Dodávka jednotky vcelku

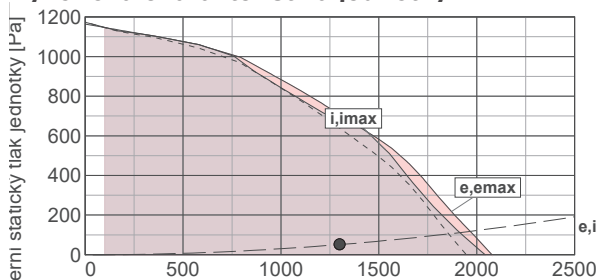
#### Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

#### Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:  
e-přívod (230 V), i-odvod (230 V), B-by-pass  
emax-přívod (230 V), imax-odvod (230 V)  
Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

#### Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	57	44	47	54	45	52	39	<25	<25
výtlač e2	74	46	68	67	66	67	64	57	46
sání i1	56	43	38	54	51	46	41	34	<25
výtlač i2	77	67	67	72	69	69	67	58	45
plášť do okolí	61	44	51	52	59	42	38	<25	<25

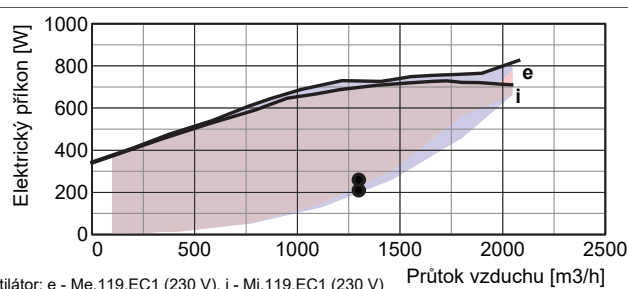
Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	40	<25	30	32	39	<25	<25	<25	<25
----------------	----	-----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	1300	1300
Externí statický tlak jednotky	Pa	52	54
Napětí (jmenovité)	V	230	230
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,21	0,26
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,78	0,78
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,9	3,9
Typ ventilátorů		Me.119	Mi.119
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC1	EC1





# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 02/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 1.NP

strana 3 / 11

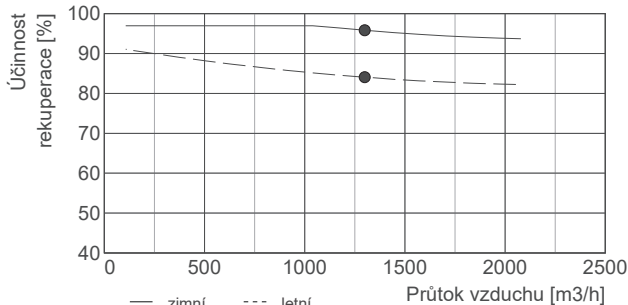
Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

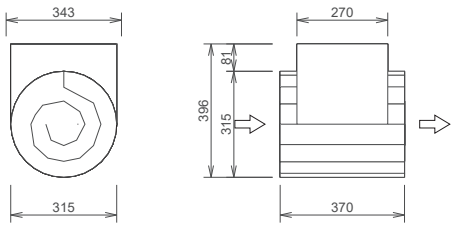
Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm	Ø 315 pružné	Ø 315 pevné	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm	Ø 315 pružné	Ø 315 pevné		
Odvod kondenzátu K	mm	2 x DN 32			

Rekuperační výměník	přívod	odvod	Účinnost rekuperace [%]
Vzduchové množství	m3/h	1300	1300
Vstupní teplota	°C	-18	20
Výstupní teplota	°C	18	-7
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	5	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	96 (84)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	16,4 (2,3)	
Tvorba kondenzátu	l/h	5,9	
Typ rekuperačního výměníku		S7.C rekuperační	



Elektrický předehříváč	přívod	Rozměrový náčrt	
Vzduchové množství	m3/h	1300	
Vstupní teplota (před ohříváčem)	°C	-18	
Výstupní teplota (za ohříváčem)	°C	-7	
Topný výkon	kW	4,8	
Max. topný výkon	kW	6,0	
Napětí	V	400	
Připojovací hrdla	mm	Ø 315	
Typ ohříváče		EPO-V 315 / 6,0 samostatný	
			Hmotnost: cca 7 kg

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)	
Typ	kazetový			
Třída filtrace	G4	G4		
Počet filtrů	1	1		
Rozměr kazety	600x380x96	600x380x96		
Regulace: Digitální regulace	schéma:		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD5 230V-EC / 230V-EC		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS Te1
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS Ti1
Celkový příkon (v pracovním bodě)	474 W		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS Ti2
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1
Hlavní vypínač	SW			

## ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 1500 Multi

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami  
deskový rekuperační výměník

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

84,1 %

Jmenovitý průtok vzduchu:

0,36 m3/s

Effektivní elektrický příkon:

0,44 kW

SFP int:

925 Ws/m3

Účinná nátoková rychlost:

1,6 / 1,6 m/s (přívod / odvod)

Jmenovitý vnější tlak:

52 / 54 Pa (přívod / odvod)



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 02/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 1.NP

strana 4 / 11

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	165 / 169 Pa (přívod / odvod)
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	65,0 / 65,0 % (přívod / odvod)
Max. vnější netěsnost:	0,8 %
Max. vnitřní netěsnost:	1,7 %
Energetická klasifikace filtrů:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Upozornění	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Akustický výkon skříně (LwA):	61 dB (A)
Internetová adresa návodu na demontáž:	<a href="http://www.atrea.cz/erp">www.atrea.cz/erp</a>
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.	

#### Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



## Rozměrový náčrsek

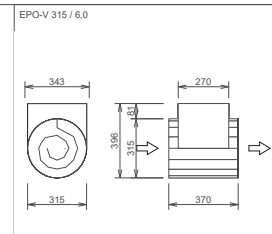
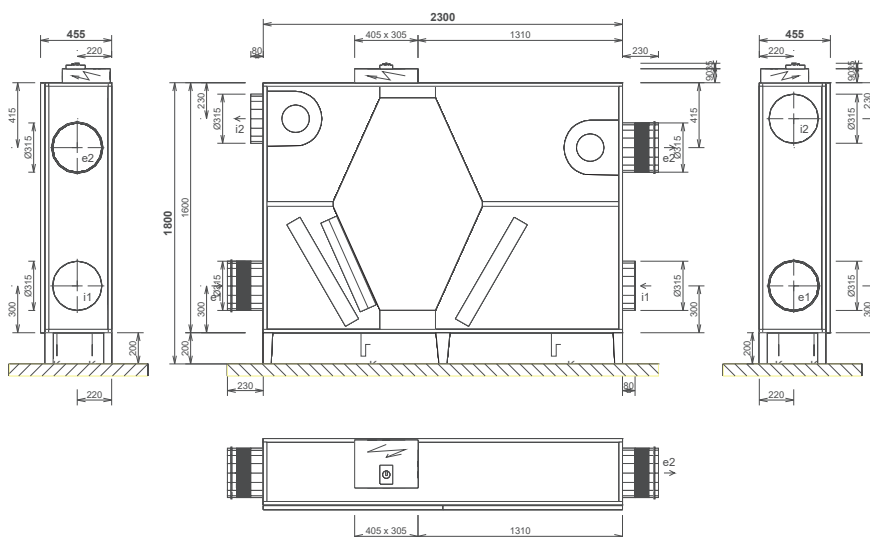
strana 5 / 11

**Zakázka č.: 02/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 1.NP**

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace: DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

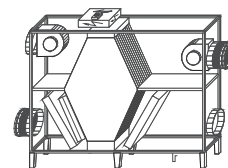
Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca **266 kg**



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Poznámky:  
- Dodávka jednotky vcelku  
- dveře - 2 části



Verze programu: 8.20.209 / CZ / 0  
ze dne: 30.6.2016

Vypracoval  
Bc. David Niklasch

Soubor:  
Datum tisku: 21.11.2016



# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 02/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou

Pozice: Jednotka 1.NP

strana 6 / 11

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

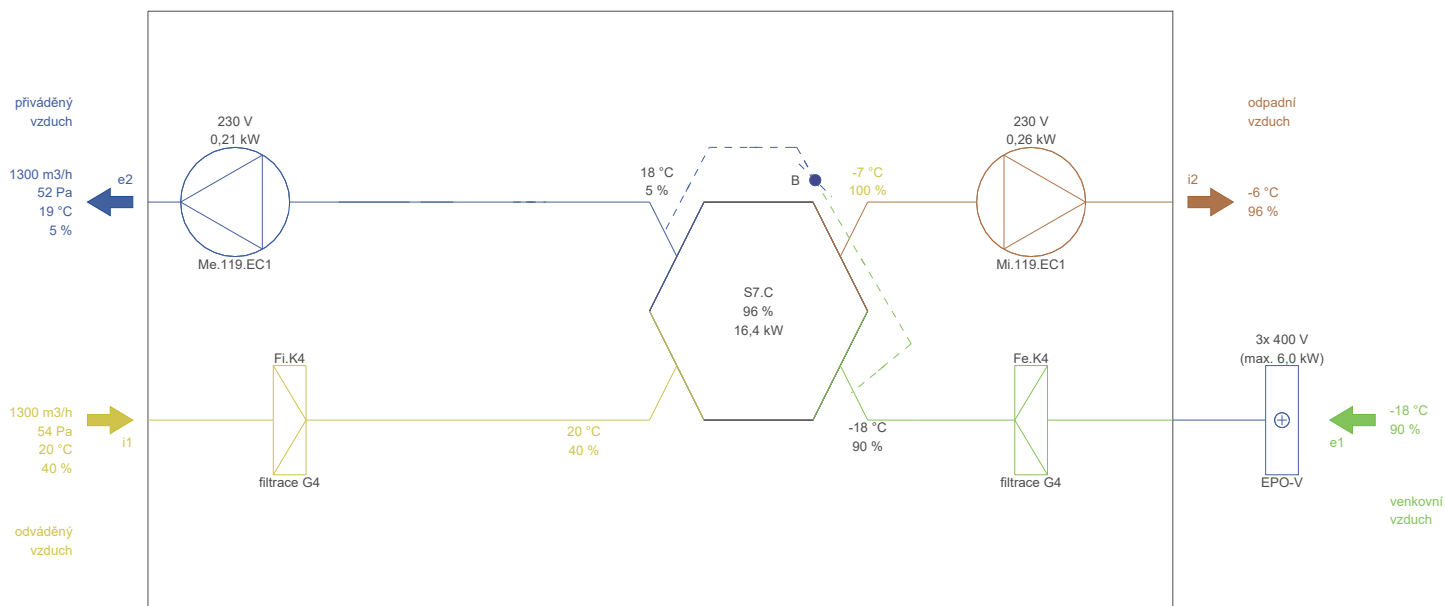
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

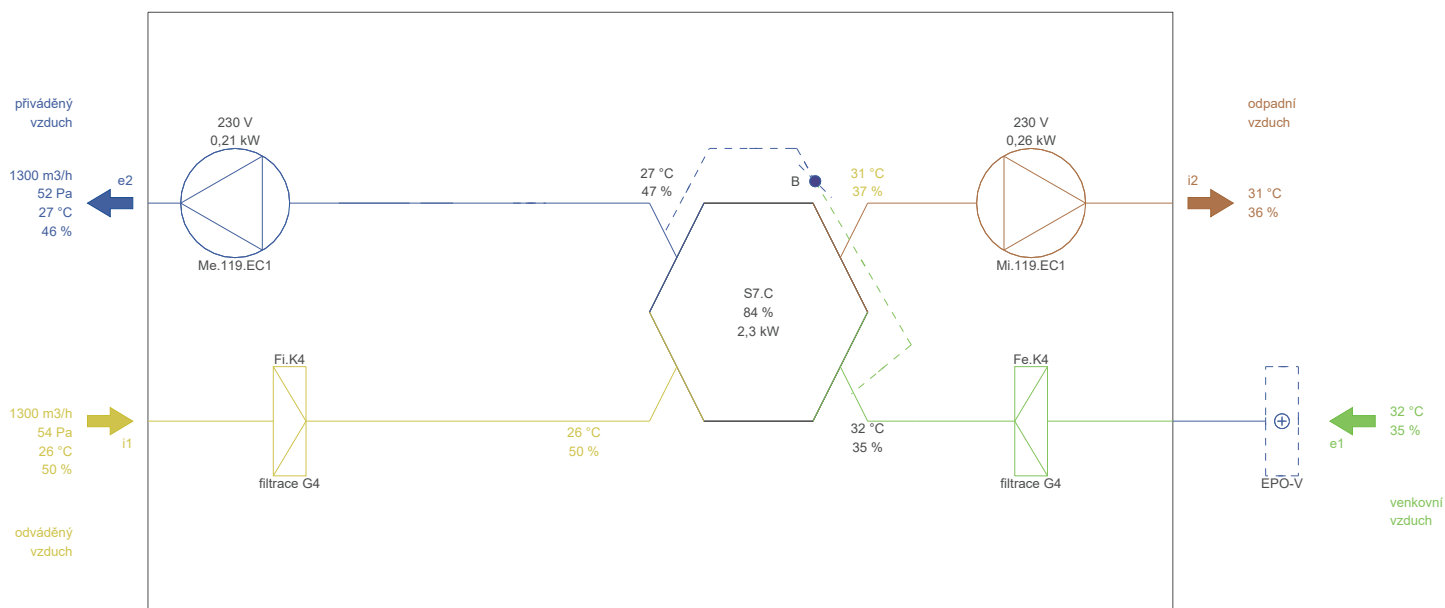
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.





# h-x diagram

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 02/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 1.NP

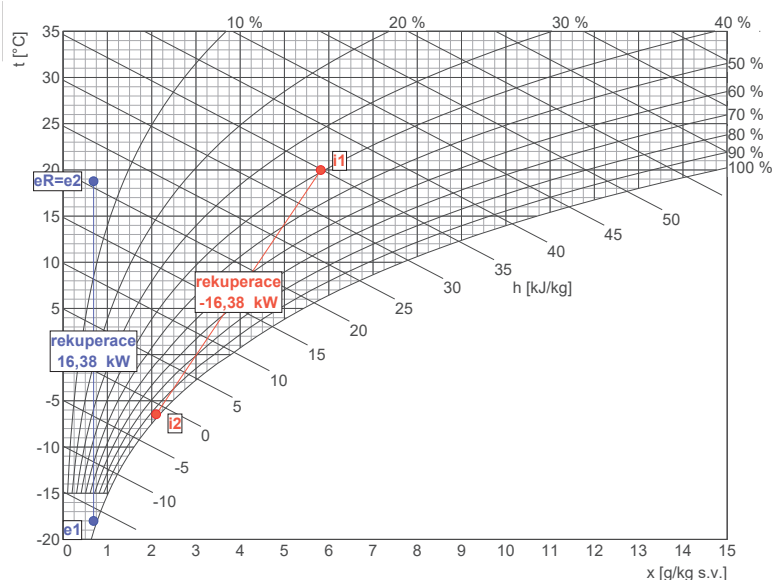
strana 7 / 11

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

## Zimní provoz



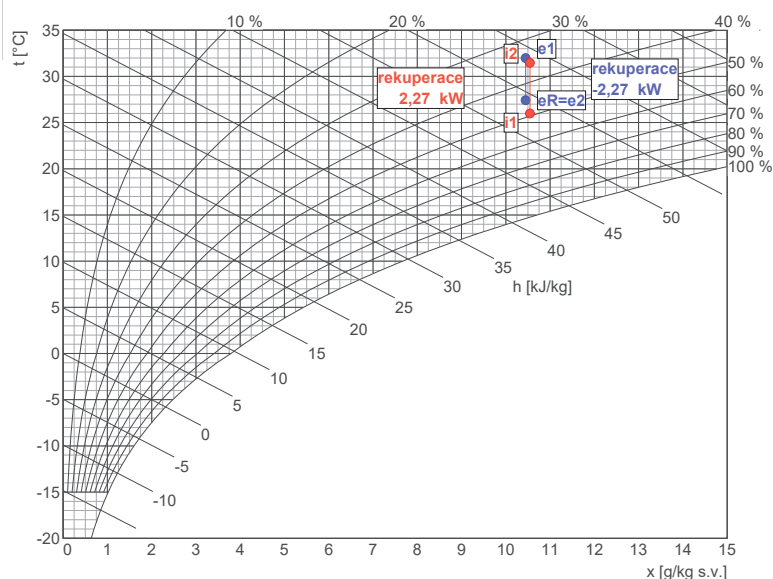
## Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-18,0	90
eR	rekuperace	18,8	5

## Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-6,4	96

## Letní provoz



## Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,4	46

## Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,5	36



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

**Zakázka č.: 02/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 1.NP**

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

## Elektro

Napětí	230 V
Proud	8 A
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

## Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	5,9 l/h	



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Zakázka č.: 02/2016  
Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 1.NP

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

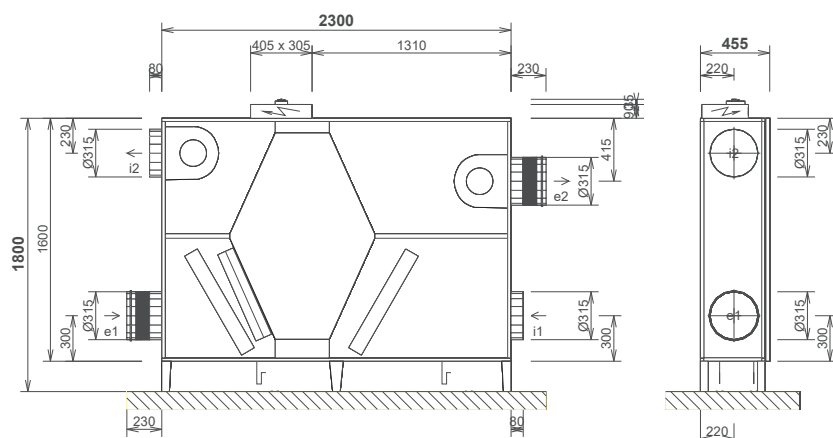
DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

## Stavba

Rozměry jednotky	délka	2300 mm
	výška (bez podstavných noh)	1600 mm
	hloubka	455 mm
Hmotnost		cca 266 kg

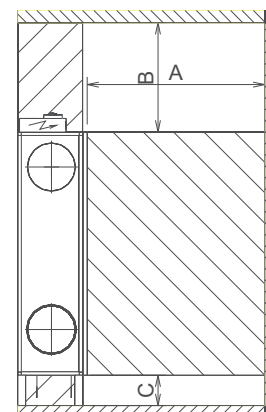
## Rozměrový náčrt:

Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

## Manipulační prostor



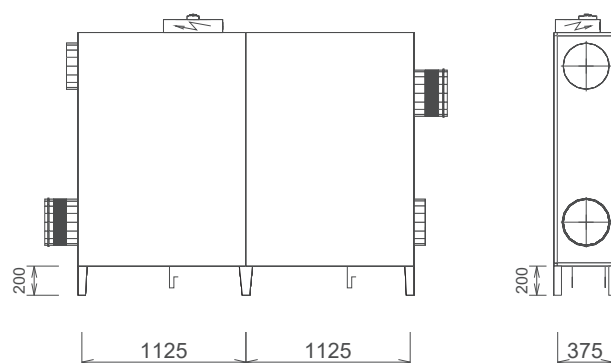
A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

## Osazení jednotky:

Provedení: parapetní

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt





# Schéma zapojení

strana 10 / 11

**Zakázka č.: 02/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 1.NP**

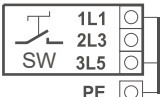
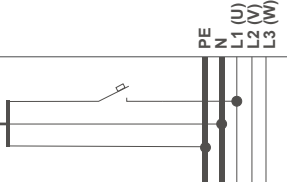
Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:


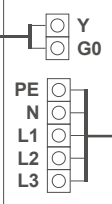
DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

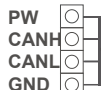
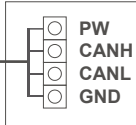
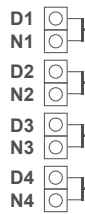
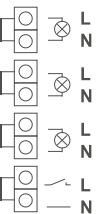

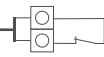







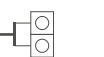
## Silové napájení

	CYKY 3x1,5	Me.119.EC1, 230V/3,9A Mi.119.EC1, 230V/3,9A jištění 1x 10A char. C		<input type="checkbox"/>
--	------------	--	--	--------------------------

## Silové napájení včetně ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5		<b>Elektrický předešříváč EPO-V 315 / 6,0</b> Jištění 3x 10 A	<input type="checkbox"/>
---	---------------	--	--	--------------------------

## Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5		Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m	<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5		Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Snímač napětí	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Havarijní STOP kontakt	<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"	<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5		Přídavný kontakt hlavního vypínače SW (spínací kontakt, max. 8 A)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>



# Schéma zapojení

strana 11 / 11

**Zakázka č.: 02/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 1.NP**

Bc. David Niklasch	02/2016	02/2016

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi / parapetní/neurčeno - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - He1.D315.P - He2.D315.P - Hi1.D315 - Hi2.D315 - RD5 - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh + PH.EPO-V 315 / 6,0 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

## Externí klapky

	CYKY 30x1,5	 SE	Servopohon klapky - venkovní vzduch (ODA) 24V, max. 0,5 A (Belimo ) (není součástí dodávky)	<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 SI	Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 0,5 A (Belimo ) (není součástí dodávky)	<input type="checkbox"/>

## Externí čidla

	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.  
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



# Technická specifikace

Zakázka č.: 01/2016

Akce: **Obchodní centrum s prodejnou**

Zákazník: **Ing. Nikola Niklaschová**

Brantice 30  
79393 Brantice  
ČR

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:

Vypracoval: **Bc. David Niklasch**

Brantice 30  
79393 Brantice

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

strana 2 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

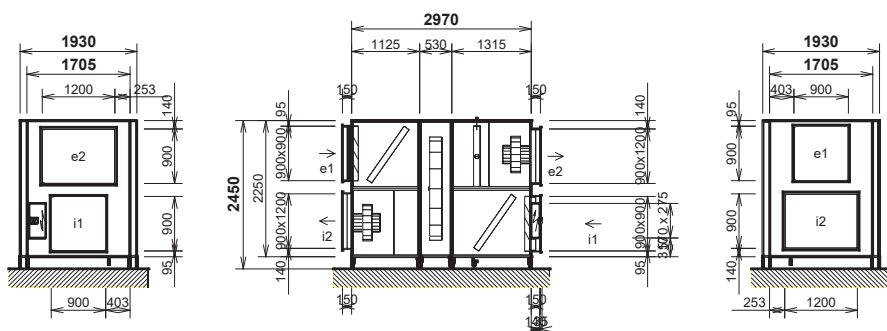
DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

#### Typ jednotky

- Vnitřní s rotačním rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016.

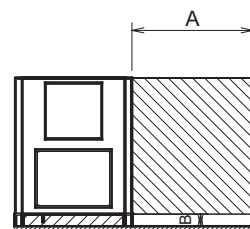


Provedení **60/neurčeno** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca 1514 kg, Dodávka v 3 blocích



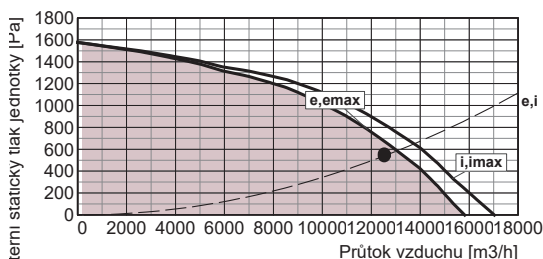
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon

#### Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 2000 mm
B	odvod kondenzátu	min. 200 mm

#### Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:  
e-přívod (400 V), i-odvod (400 V)  
emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

#### Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L<sub>WA</sub> (dB)

	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	79	61	68	75	75	71	67	59	49
výtlač e2	98	75	82	87	93	94	88	77	62
sání i1	78	60	68	74	74	69	64	55	46
výtlač i2	96	74	81	85	92	93	86	75	61
plášť do okolí	72	49	59	66	64	66	66	61	47

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

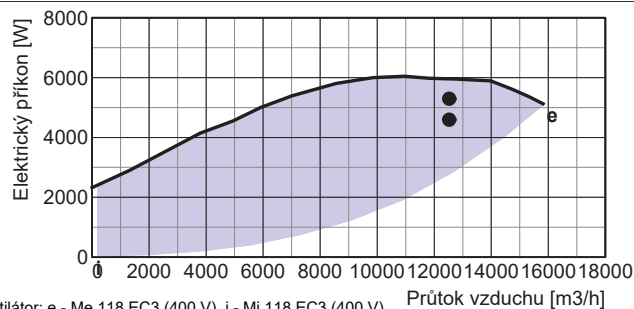
Hladina akustického tlaku L<sub>pA</sub> (dB)

plášť do okolí	51	28	38	45	44	45	45	40	27
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

#### Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	12530
Externí statický tlak jednotky	Pa	541
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	5,3
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1786
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	5,4
Max. proud (pro dimenzování)	A	9,4
Typ ventilátorů	Me.118	Mi.118
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3





**Technický popis**  
**Nominální hodnoty**  
**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

strana 3 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1	mm	900x 900	900x 900	LM24A
připojení		pružné	pružné	LM24A
Výstupní hrdla e2, i2	mm	900x 1200	900x 1200	
připojení		pružné	pružné	
Odvod kondenzátu K	mm	1 x DN 32		

Rekupační výměník	přívod	odvod	
Vzduchové množství	m3/h	12530	12530
Vstupní teplota	°C	-18	20
Výstupní teplota	°C	11	-4
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	60	100
Teplotní účinnost rekuperace zimní (letní)	%	77 (0)	
Vlhkostní účinnost rekuperace zimní (letní)	%	65 (0)	
Tepelný zisk celkový zimní (letní)	kW	160,9 (0,0)	
Tepelný zisk citelný zimní (letní)	kW	117,8 (0)	
Tepelný zisk vázaný zimní (letní)	kW	43,0 (0)	
Otáčky rekuperátoru	ot/min	10-13	
Typ rekupačního výměníku		R.T.1700 kondenzační regenerační	

Elektrický ohřívač	přívod	Rozměrový náčrtek
Vzduchové množství	m3/h	12530
Vstupní teplota (před ohříváním)	°C	12
Výstupní teplota (za ohříváním)	°C	20
Topný výkon	kW	34,4
Max. topný výkon	kW	54,0
Napětí	V	400
Připojovací hrdla	mm	500 x 800
Typ ohříváče		EPO-V 800 x 500 / 54,0 samostatný





# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

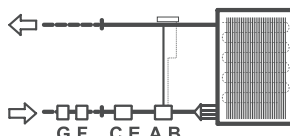
strana 4 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

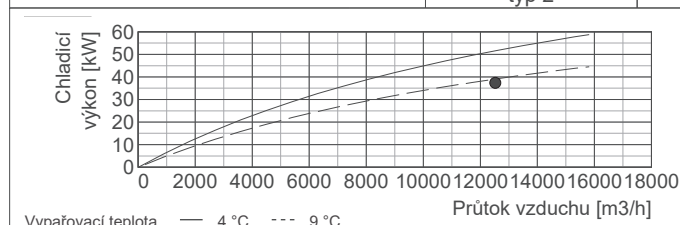
DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

Přímý chladič	přívod	Příslušenství
Vzduchové množství m <sup>3</sup> /h	12530	A expanzní ventil 3)
Vstupní teplota (za rekuperací) °C	26	B tryska 3)
Výstupní teplota (za chladičem) °C	17	C magnetický ventil 3)
Vstupní vlhkost (za rekuperací) % r.h.	35	E cívka ASC 230V/50-60 Hz 3)
Výstupní vlhkost (za chladičem) % r.h.	60	F průhledítko 3)
Chladičový výkon kW	37,47	G dehydrátor 3)
Tvorba kondenzátu l/h	0	
Typ chladiva	R410A	
Vypařovací teplota °C	9	
Typ přímého chladiče	CHF 15000 4R / typ 2	



- A expanzní ventil 3)
- B tryska 3)
- C magnetický ventil 3)
- E cívka ASC 230V/50-60 Hz 3)
- F průhledítko 3)
- G dehydrátor 3)

3 - není součástí dodávky, uveden doporučený typ



#### Podklady pro návrh kondenzační jednotky

Typ chladiva	R410A
Vypařovací teplota °C	9
Venkovní teplota °C	26
Chladičový výkon kW	37,47
Požadovaná min. venkovní teplota °C	10

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		
Třída filtrace	G4	G4	
Počet filtrů ks	3	3	
Rozměr kazety mm	900x533x96	900x533x96	
Regulace: Digitální regulace	schéma:		Čidla (součástí dodávky)
Základní funkce jednotky	RD5 400V-EC / 400V-EC		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA) ADS Te1
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA) ADS Ti1
Celkový příkon (v pracovním bodě)	9904 W		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA) ADS Ti2
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá		Čidlo teploty vzduchu před ohřevem ADS 120
Hlavní vypínač	SW		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP) ADS 120

#### ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 15000 Roto

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

rotační regenerační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

76,8 %

Efektivní elektrický příkon:

3,48 m<sup>3</sup>/s

SFP int:

8,7 kW

Účinná nátoková rychlost:

595 Ws/m<sup>3</sup>

Jmenovitý vnější tlak:

2,4 / 2,4 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

541 / 558 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

165 / 178 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

69,9 / 69,9 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost (přenesení):

0,5 %

Energetická klasifikace filtrů:

2,2 %

Upozornění

A

Akustický výkon skříňně (LwA):

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Internetová adresa návodu na demontáž:

73 dB (A)

www.atrea.cz/erp



**Technický popis**  
**Nominální hodnoty**  
**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

strana 5 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016.

**Upozornění:**

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Ohřívače EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu) !

Pro provoz elektrického ohřívače EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 2200 m<sup>3</sup>/h
- Minimální doběh ventilátoru 60 s



# Technický popis

## Pomocné hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

strana 6 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

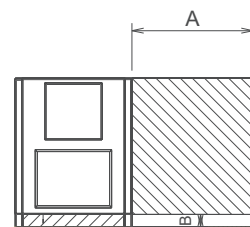
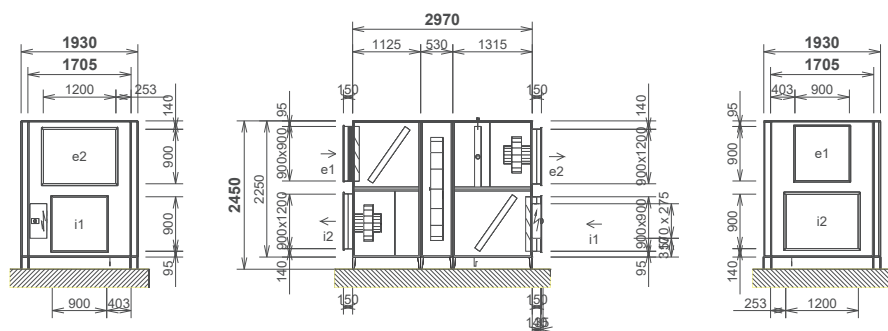
#### Typ jednotky

- Vnitřní s rotačním rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016. ErP je počítáno pro Nominální hodnoty. Bližší informace viz Technický popis - nominální hodnoty.



Provedení **60/neurčeno** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca 1514 kg, Dodávka v 3 blocích

#### Manipulační prostor

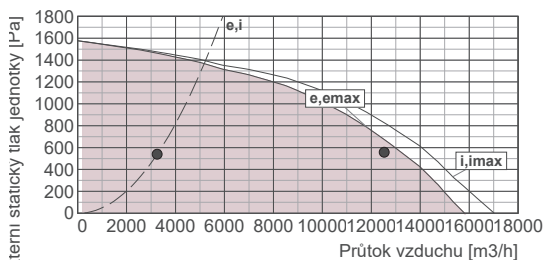


hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon

A	otvírání dveří	min. 2000 mm
B	odvod kondenzátu	min. 200 mm

#### Zimní provoz

#### Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:

e-přívod (400 V), i-odvod (400 V)

emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

#### Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu  $L_{wA}$  (dB)

	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	68	58	61	60	58	59	62	51	38
výtlač e2	83	62	70	76	79	75	67	56	38
sání i1	78	60	68	74	74	69	64	55	46
výtlač i2	96	74	81	85	92	93	86	75	61
plášť do okolí	69	48	58	62	61	63	63	57	43

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

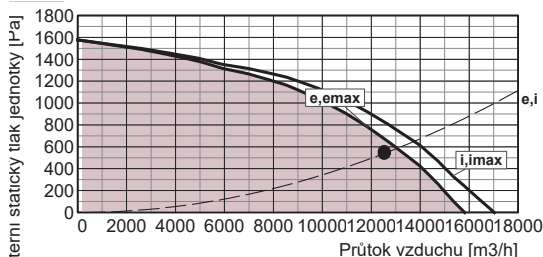
Hladina akustického tlaku  $L_{pA}$  (dB)

plášť do okolí	48	27	37	41	41	42	42	37	<25
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

#### Letní provoz

#### Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:

e-přívod (400 V), i-odvod (400 V)

emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

#### Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu  $L_{wA}$  (dB)

	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	79	61	68	75	75	71	67	59	49
výtlač e2	98	75	82	87	93	94	88	77	62
sání i1	78	60	68	74	74	69	64	55	46
výtlač i2	96	74	81	85	92	93	86	75	61
plášť do okolí	72	49	59	66	64	66	66	61	47

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku  $L_{pA}$  (dB)

plášť do okolí	51	28	38	45	44	45	45	40	27
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.



# Technický popis

## Pomocné hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

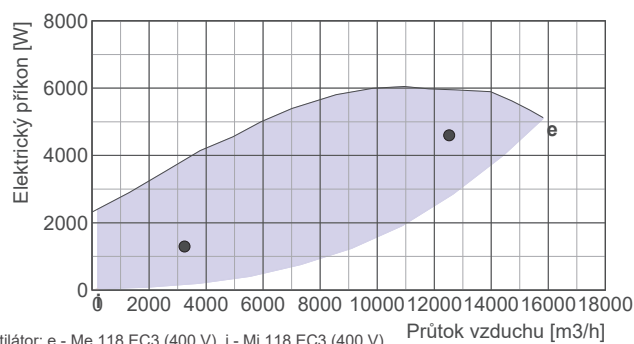
strana 7 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

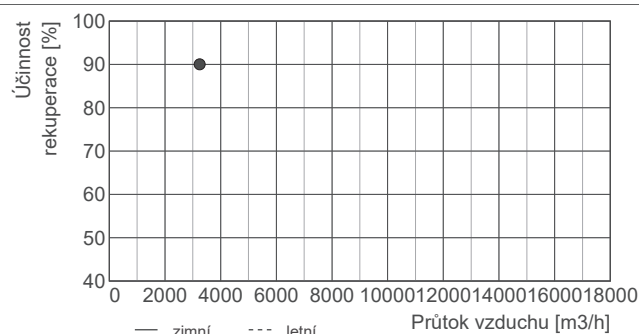
Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství, zimní	m <sup>3</sup> /h	3250	12530
Vzduchové množství, letní	m <sup>3</sup> /h	12530	12530
Externí statický tlak jednotky	Pa	541	558
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	1,3	4,6
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1191	1710
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	5,4	5,4
Max. proud (pro dimenzování)	A	9,4	9,4
Typ ventilátorů		Me.118	Mi.118
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC3	EC3



Připojovací prvky		přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1	mm	900x 900	900x 900
připojení		pružné	pružné
Výstupní hrdla e2, i2	mm	900x 1200	900x 1200
připojení		pružné	pružné
Odvod kondenzátu K	mm	1 x DN 32	

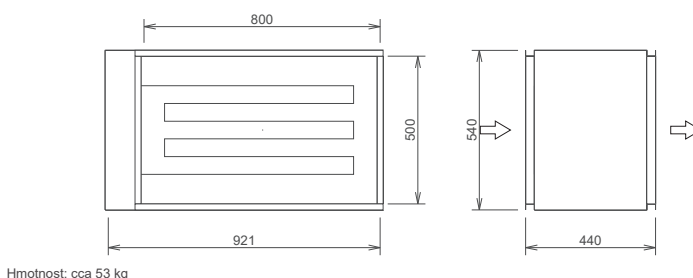
Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LM24A
Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A

Rekupační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	3250	12530
Vstupní teplota	°C	-18	20
Výstupní teplota	°C	16	9
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	9	100
Teplotní účinnost rekuperace zimní (letní)	%	90 (0)	
Vlhkostní účinnost rekuperace zimní (letní)	%	5 (0)	
Tepelný zisk celkový zimní (letní)	kW	51,8 (0,0)	
Tepelný zisk citelný zimní (letní)	kW	50,4 (0)	
Tepelný zisk vázaný zimní (letní)	kW	1,4 (0)	
Otáčky rekuperátoru	ot/min	10-13	
Typ rekupačního výměníku		R.T.1700 kondenzační regenerační	



Elektrický ohřívač		přívod	
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	3250	
Vstupní teplota (před ohřívačem)	°C	17	
Výstupní teplota (za ohřívačem)	°C	20	
Topný výkon	kW	3,3	
Max. topný výkon	kW	54,0	
Napětí	V	400	
Připojovací hrdla	mm	500 x 800	
Typ ohřívače		EPO-V 800 x 500 / 54,0	
		samostatný	

#### Rozměrový náčrt



Hmotnost: cca 53 kg



# Technický popis

## Pomocné hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

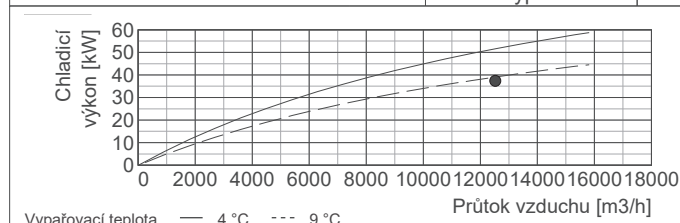
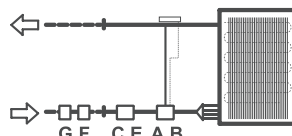
strana 8 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

Přímý chladič	přívod	Příslušenství
Vzduchové množství m <sup>3</sup> /h	12530	A expanzní ventil 3)
Vstupní teplota (za rekuperací) °C	26	B tryska 3)
Výstupní teplota (za chladičem) °C	17	C magnetický ventil 3)
Vstupní vlhkost (za rekuperací) % r.h.	35	E cívka ASC 230V/50-60 Hz 3)
Výstupní vlhkost (za chladičem) % r.h.	60	F průhledítko 3)
Chladičový výkon kW	37,47	G dehydrátor 3)
Tvorba kondenzátu l/h	0	
Typ chladiva	R410A	
Vypařovací teplota °C	9	
Typ přímého chladiče	CHF 15000 4R / typ 2	3 - není součástí dodávky, uveden doporučený typ



#### Podklady pro návrh kondenzační jednotky

Typ chladiva	R410A
Vypařovací teplota °C	9
Venkovní teplota °C	26
Chladičový výkon kW	37,47
Požadovaná min. venkovní teplota °C	10

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		
Třída filtrace	G4	G4	
Počet filtrů ks	3	3	
Rozměr kazety mm	900x533x96	900x533x96	
Regulace: Digitální regulace	schéma:		Čidla (součástí dodávky)
Základní funkce jednotky	RD5 400V-EC / 400V-EC		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA) ADS Te1
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA) ADS Ti1
Celkový příkon (v pracovním bodě)	9904 W		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA) ADS Ti2
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá		Čidlo teploty vzduchu před ohřívacem ADS 120
Hlavní vypínač	SW		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP) ADS 120

#### ErP (NRVU)

ErP je počítáno pro Nominální hodnoty. Bližší informace viz Technický popis - nominální hodnoty.

#### Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Ohříváče EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu) !

Pro provoz elektrického ohříváče EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 2200 m<sup>3</sup>/h
- Minimální doběh ventilátoru 60 s



## Rozměrový náčrsek

strana 9 / 17

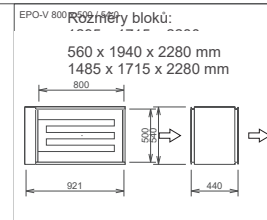
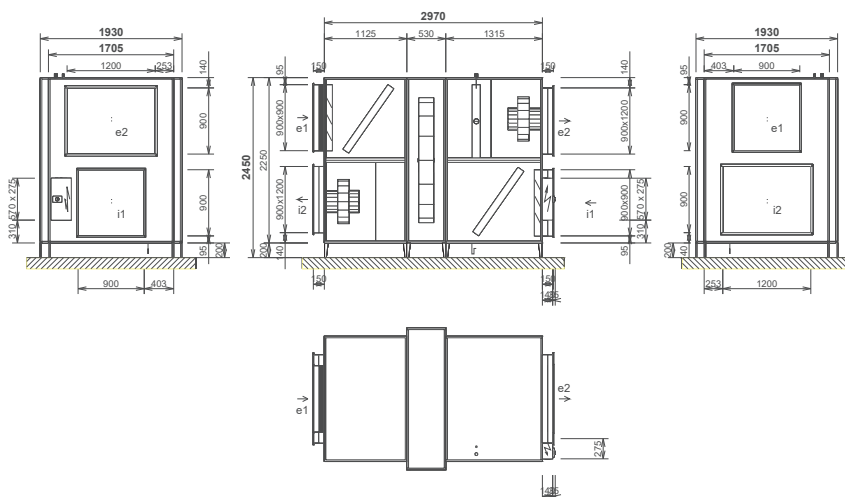
**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

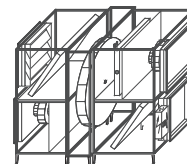
Provedení **60/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca **1514 kg**



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	írací klapka, pružná manžeta, šířka příruby 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta, šířka příruby 30 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	írací klapka, pružná manžeta, šířka příruby 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta, šířka příruby 30 mm
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon

Poznámky:  
- Dodávka v 3 blocích  
- dveře - 3 části  
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8



Verze programu: 8.20.209 / CZ / 0  
ze dne: 30.6.2016

Vypracoval  
Bc. David Niklasch

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 28.11.2016



# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou

Pozice: Jednotka 2.NP

strana 10 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

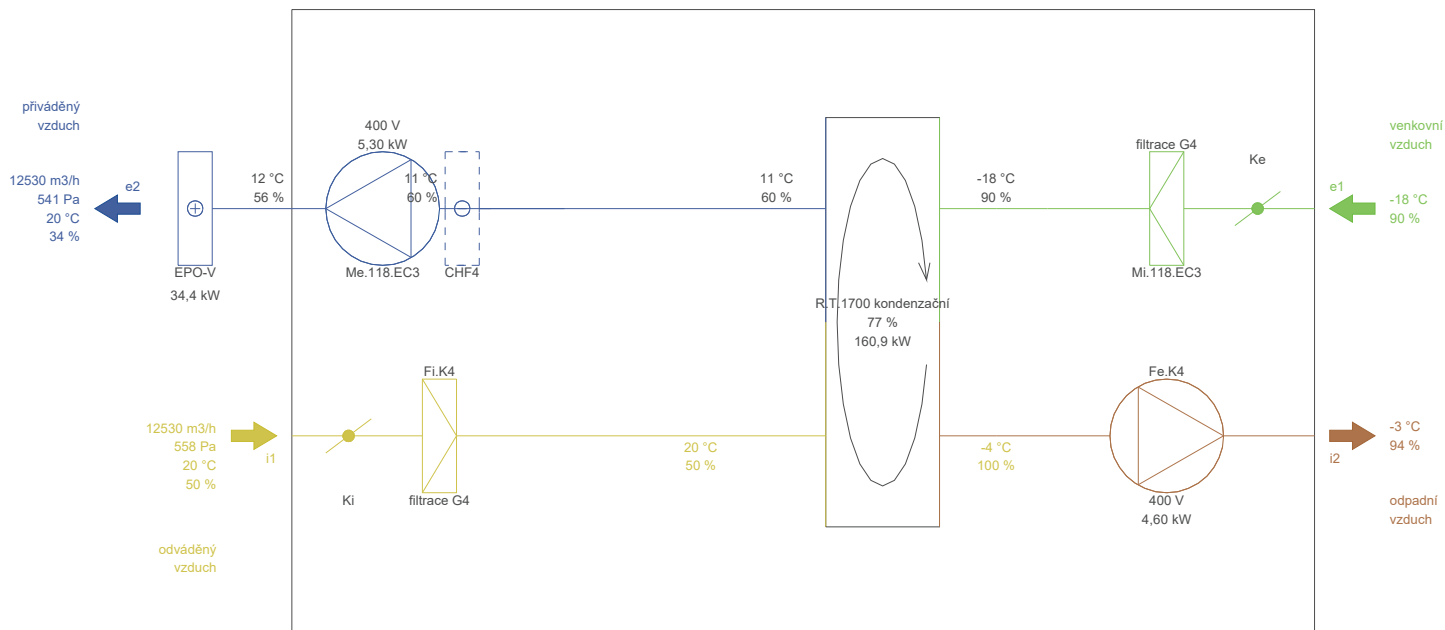
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

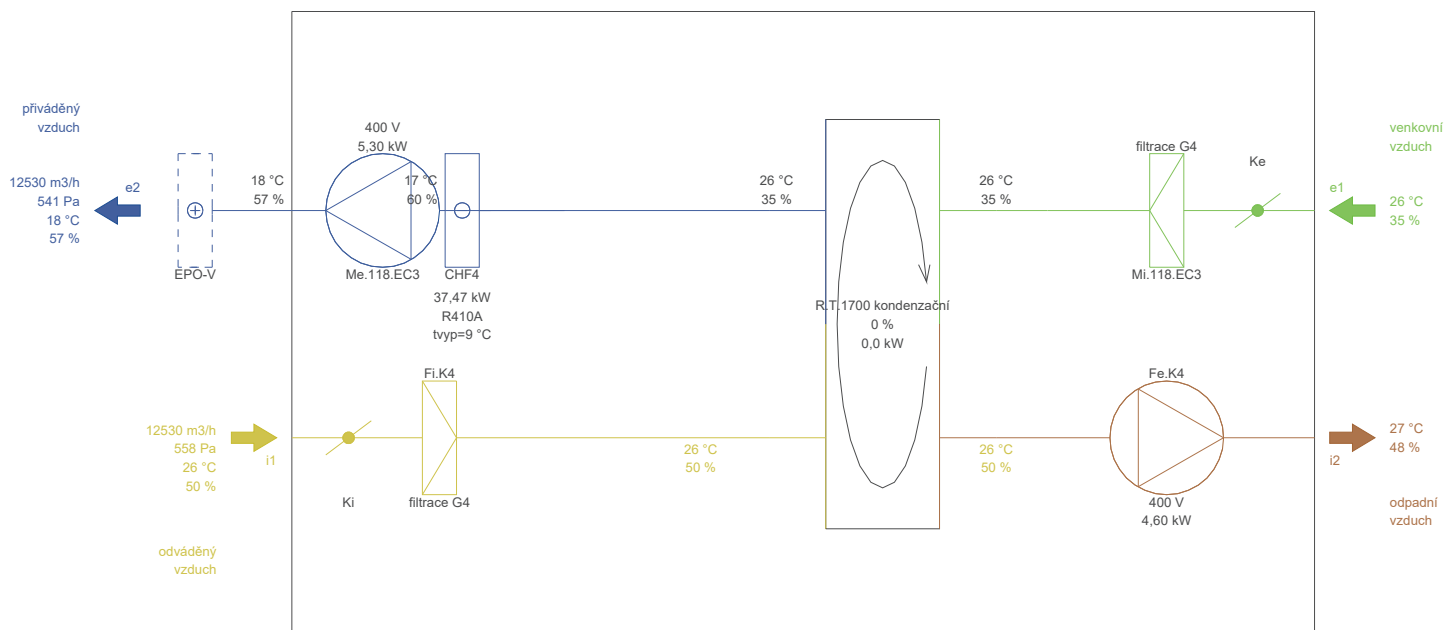
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



# Vzduchotechnické schéma

Pomocné hodnoty

Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou

Pozice: Jednotka 2.NP

strana 11 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

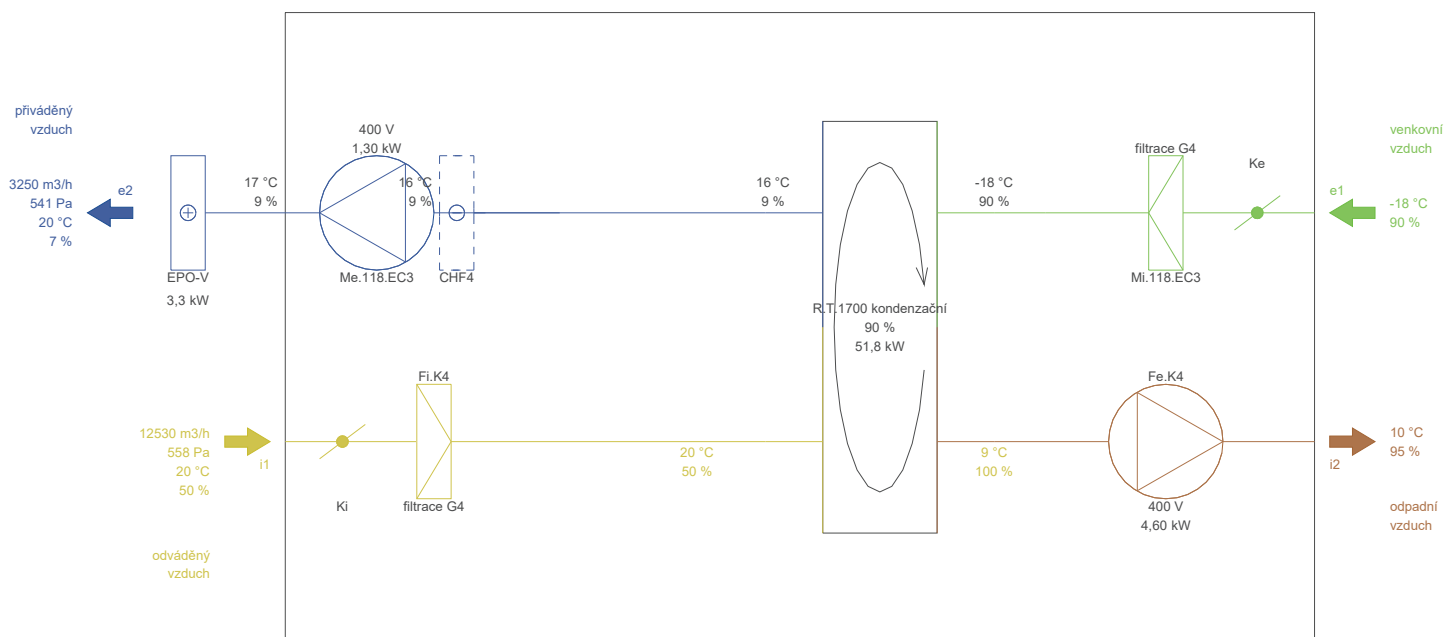
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

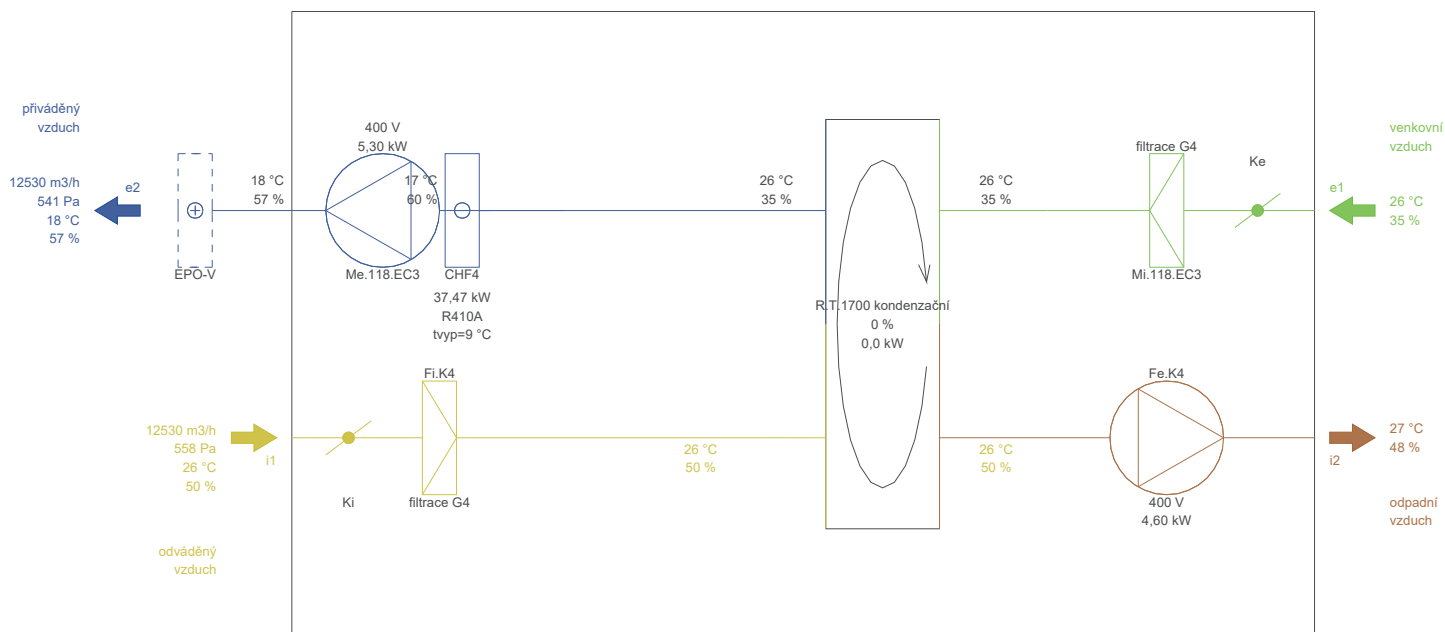
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.





# h-x diagram

## Nominální hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

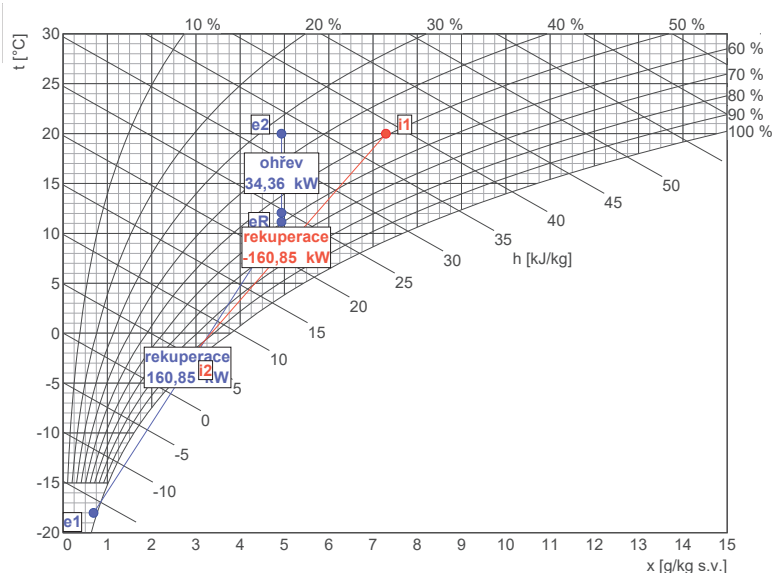
strana 12 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

### Zimní provoz



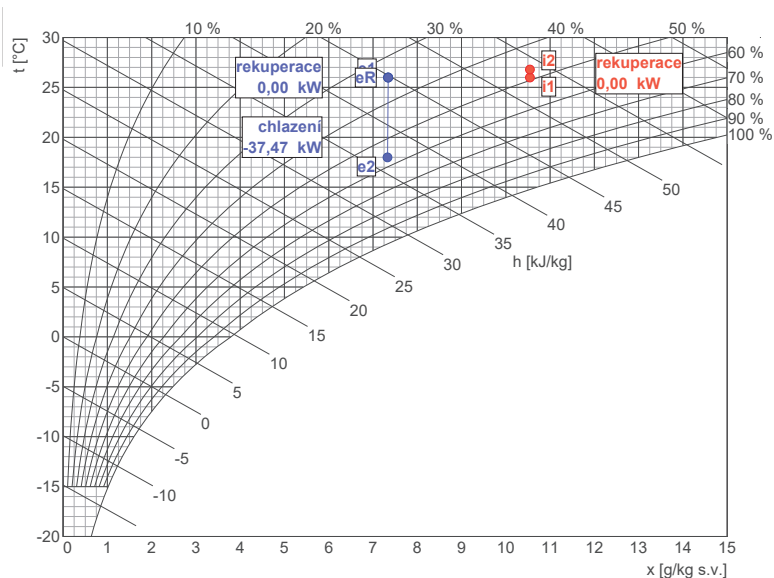
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-18,0	90
eR	rekuperace	11,2	60
e2	ohřev	20,0	34

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	50
i2	rekuperace	-2,8	94

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	26,0	35
eR	rekuperace	26,0	35
e2	chlazení	18,0	57

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	26,8	48



# h-x diagram

## Pomocné hodnoty

### Zakázka č.: 01/2016

Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

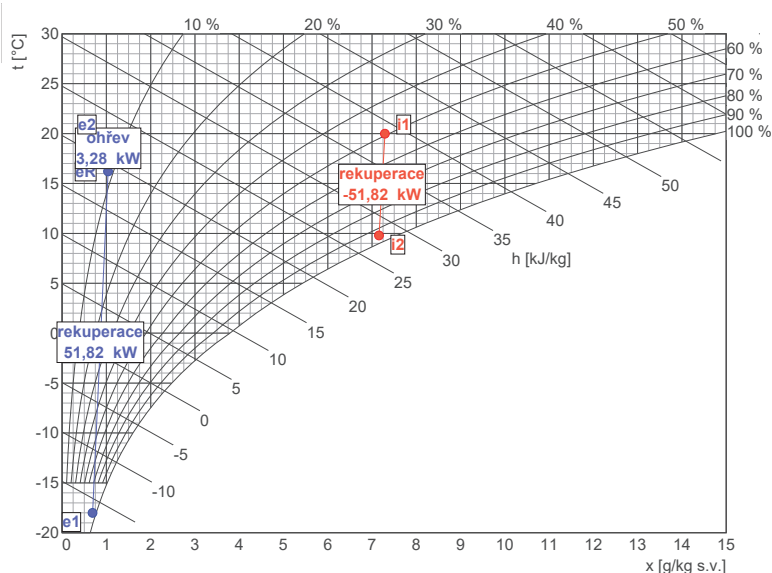
strana 13 / 17

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

### Zimní provoz



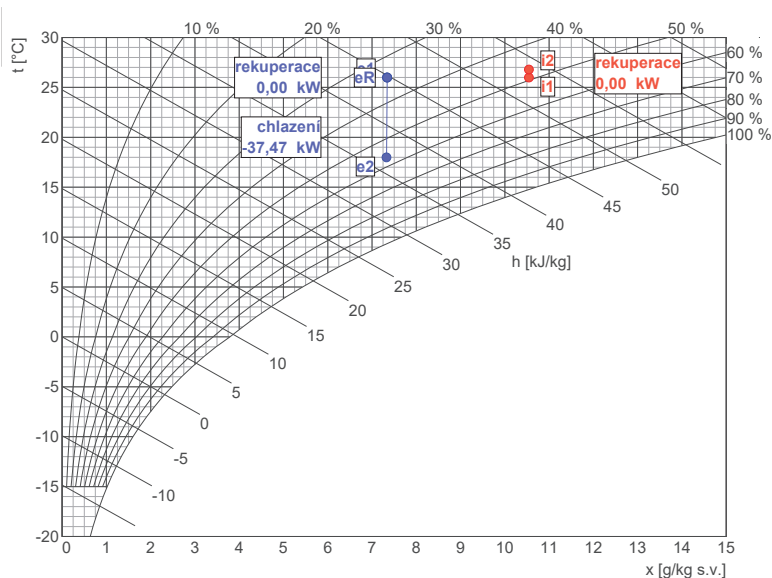
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-18,0	90
eR	rekuperace	16,2	9
e2	ohřev	20,0	7

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	50
i2	rekuperace	9,8	95

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	26,0	35
eR	rekuperace	26,0	35
e2	chlazení	18,0	57

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	26,8	48



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 14 / 17

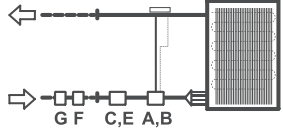
**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

Elektro		Elektrický ohřivač	
Napětí	400 V	Napětí	400 V
Proud	19 A	Proud	78 A
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení	Doporučené jištění	3x 100 A

Chlazení (přímý chladič)		Příslušenství	
Typ chladiva	R410A		A expanzní ventil 3)
Vypařovací teplota	9 °C		B tryska 3)
Venkovní teplota	26 °C		C magnetický ventil 3)
Chladicí výkon	37,47 kW		E cívka ASC 230V/50-60 Hz 3)
Požadovaná min. venkovní teplota	10 °C		F průhledítko 3)
			G dehydrátor 3)
3 - není součástí dodávky, uveden doporučený typ			

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	1	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,2 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	0,0 l/h	



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 15 / 17

Zakázka č.: 01/2016  
Akce: Obchodní centrum s prodejnou  
Pozice: Jednotka 2.NP

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

## Stavba

Rozměry jednotky

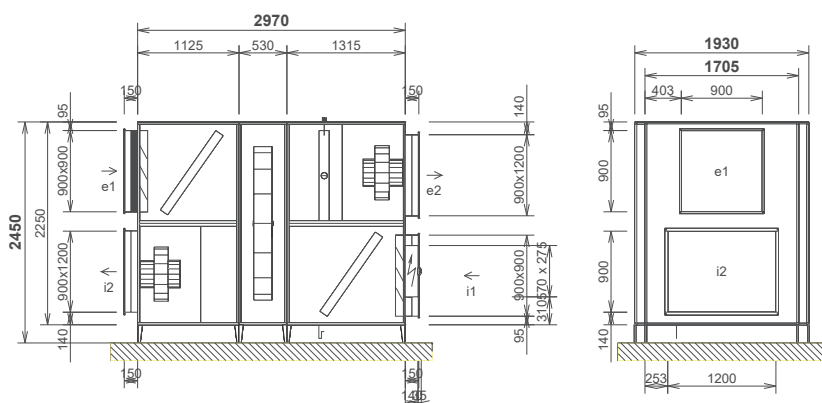
délka 2970 mm  
výška (bez podstavných  
noh) 2250 mm  
hloubka 1930 mm

Hmotnost

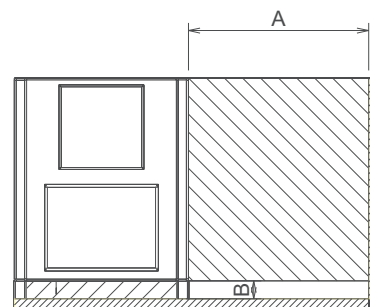
cca 1514 kg

## Rozměrový náčrt:

Provedení **60/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



## Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon

A	otvírání dveří	min. 2000 mm
B	odvod kondenzátu	min. 200 mm

## Osazení jednotky:

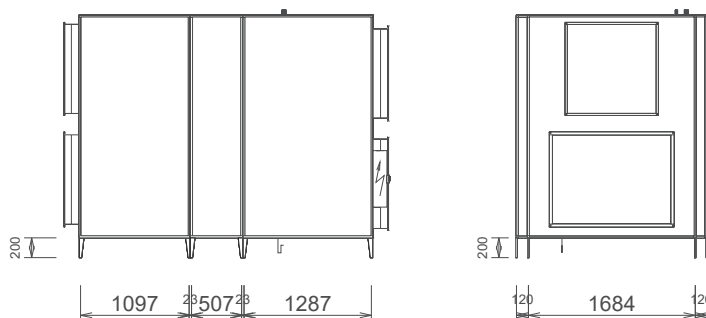
Provedení: parapetní 60

Podstavné nohy - počet: 12 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt

Základový rám - počet: 1 ks

Základový rám - rozteč: viz rozměrový náčrt





# Schéma zapojení

strana 16 / 17

**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

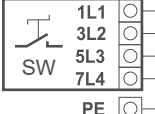
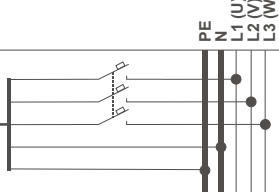
Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:


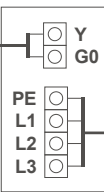
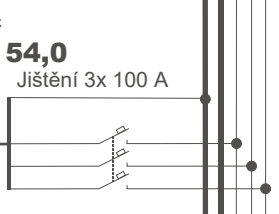
DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

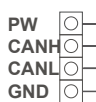
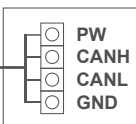
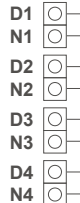
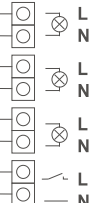

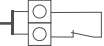


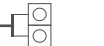


## Silové napájení

	CYKY 5Jx4	Me.118.EC3, 400V/9,4A Mi.118.EC3, 400V/9,4A jištění 3x 25A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	-----------	--	--	--------------------------

## Silové napájení včetně ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 <b>Elektrický ohřivač EPO-V 800 x 500 / 54,0</b> Jištění 3x 100 A		<input type="checkbox"/>
---	---------------	--	---	--------------------------

## Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m	<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Snímač napětí Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt	<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>



# Schéma zapojení

strana 17 / 17

**Zakázka č.: 01/2016**  
**Akce: Obchodní centrum s prodejnou**  
**Pozice: Jednotka 2.NP**

Bc. David Niklasch	01/2016	01/2016

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/neurčeno - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K4 - Fi.K4 - CHF.4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 800 x 500 / 54,0 - ErP 2016

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

## Ohřivače a chladiče

DA1 GND	CYKY 30x1,5	Řízení výkonu přímého chladiče (0-10V)		<input type="checkbox"/>
SC C	CYKY 20x1,5	Povolení chodu chladiče - sepnuto (NO, spínací kontakt, max. 230V, 0,5A)		<input type="checkbox"/>

## Externí čidla

VCC TA2 GND	SYKFY 2x2x0,5	VC T GN	Čidlo teploty příváděného vzduchu (SUP) TA2 za ohřivačem - ADS 120	<input type="checkbox"/>
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Distribuční elementy vzduchotechniky

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

**Project:**

Obchodní dům.acd

**AirCAD design**

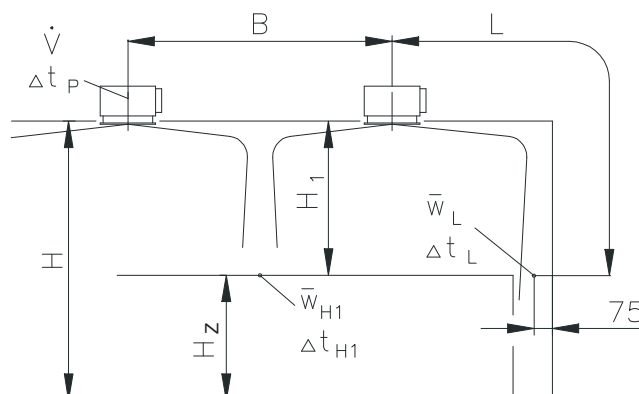
www.mandik.cz

**Rozměry místnosti**

šířka x délka x výška:	7,00 m x 28,75 m x 3,00 m
H1	1,20 m
Objem:	603,75 m <sup>3</sup>
Plocha:	201,25 m <sup>2</sup>

**Uspořádání elementů:**

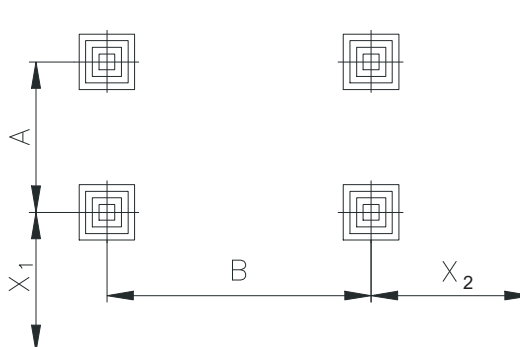
Vzdálenost A:	0,00 m
Vzdálenost B:	2,15 m
Vzdálenost X1:	1,50 m
Vzdálenost X2:	1,47 m
Počet ve směru š:	1
Počet ve směru l:	13
Celkový počet:	13

**Objemový průtok:**

v místnosti:	7258 m <sup>3</sup> /h
na jeden element:	558 m <sup>3</sup> /h
na čtvereční metr:	2,77 m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>
výměna vzduchu:	12,0 [1/h]

**Teplota vzduchu:**

přiváděného vzduchu:	18,0 °C
v místnosti:	26,0 °C
Rozsah wH1 a wL:	0,15 - 0,22 m/s

**Výsledné hodnoty:****VVM 825 / 72 - Vyúst' s vířivým výtokem vzduchu, připojení vodorovné****Objednací kód:** VVM 825 / C / V / P / 72 / R - TPM 001/96

$\Delta p_c$ =	3,86 Pa
$w_{H1}$ =	0,19 m/s
$\Delta t_{H1}$ =	-0,8009 K
$w_L$ =	0,26 m/s
$\Delta t_L$ =	-0,6732 K
$L_{wa}$ =	17 dB(A)



**Project:**

Obchodní dům.acd

**AirCAD design**

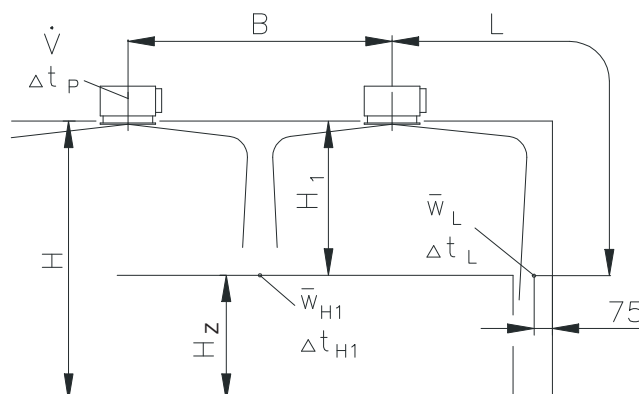
www.mandik.cz

**Rozměry místnosti**

šířka x délka x výška:	7,00 m x 15,65 m x 3,00 m
H1	1,20 m
Objem:	328,65 m <sup>3</sup>
Plocha:	109,55 m <sup>2</sup>

**Uspořádání elementů:**

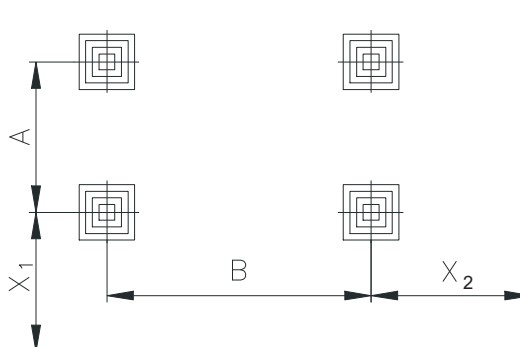
Vzdálenost A:	0,00 m
Vzdálenost B:	2,15 m
Vzdálenost X1:	3,50 m
Vzdálenost X2:	3,53 m
Počet ve směru š:	1
Počet ve směru l:	5
Celkový počet:	5

**Objemový průtok:**

v místnosti:	3034 m <sup>3</sup> /h
na jeden element:	607 m <sup>3</sup> /h
na čtvereční metr:	5,54 m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>
výměna vzduchu:	9,2 [1/h]

**Teplota vzduchu:**

přiváděného vzduchu:	18,0 °C
v místnosti:	26,0 °C
Rozsah wH1 a wL:	0,15 - 0,22 m/s

**Výsledné hodnoty:****VVM 600 / 48 - Vyúst' s vířivým výtokem vzduchu, připojení svislé****Objednací kód: VVM 600 / K / S / P / 48 / R - TPM 001/96** $\Delta p_c = 20,47 \text{ Pa}$  $w_{H1} = 0,22 \text{ m/s}$  $\Delta t_{H1} = -1,2572 \text{ K}$  $w_L = 0,18 \text{ m/s}$  $\Delta t_L = -0,6152 \text{ K}$  $L_{wa} = 29 \text{ dB(A)}$



**Project:**

Obchodní dům.acd

**AirCAD design**

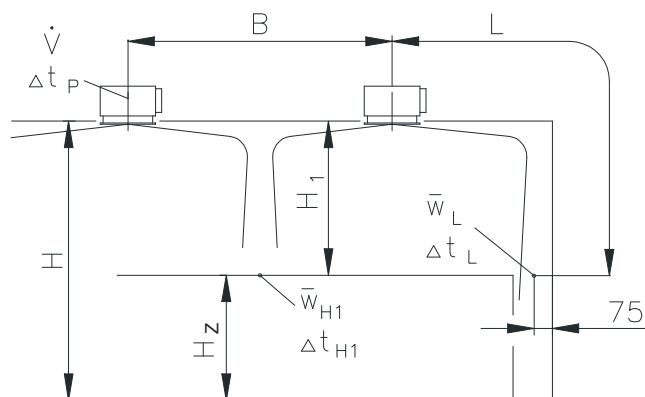
www.mandik.cz

**Rozměry místnosti**

šířka x délka x výška:	7,00 m x 9,85 m x 3,00 m
H1	1,20 m
Objem:	206,85 m <sup>3</sup>
Plocha:	68,95 m <sup>2</sup>

**Uspořádání elementů:**

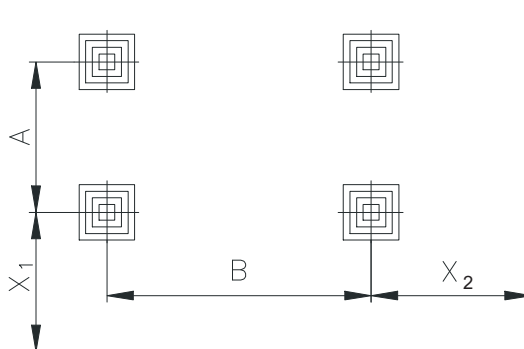
Vzdálenost A:	0,00 m
Vzdálenost B:	2,15 m
Vzdálenost X1:	1,50 m
Vzdálenost X2:	1,70 m
Počet ve směru š:	1
Počet ve směru l:	4
Celkový počet:	4

**Objemový průtok:**

v místnosti:	2237 m <sup>3</sup> /h
na jeden element:	559 m <sup>3</sup> /h
na čtvereční metr:	8,11 m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>
výměna vzduchu:	10,8 [1/h]

**Teplota vzduchu:**

přiváděného vzduchu:	18,0 °C
v místnosti:	26,0 °C
Rozsah wH1 a wL:	0,15 - 0,22 m/s

**Výsledné hodnoty:****VVM 825 / 72 - Vyúst' s vířivým výtokem vzduchu, připojení vodorovné****Objednací kód:** VVM 825 / C / V / P / 72 / R - TPM 001/96

$\Delta p_c$ =	3,88 Pa
$w_{H1}$ =	0,19 m/s
$\Delta t_{H1}$ =	-0,8009 K
$w_L$ =	0,25 m/s
$\Delta t_L$ =	-0,6651 K
$L_{wa}$ =	17 dB(A)

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.20

Technické listy zařízení

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

**1) Výrobek: SESTAVA ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ PRO OTOPNÁ TĚLESA**  
- bez skříně

**2) Typ: IVAR.CS 501 ND**



### **3) Charakteristika použití:**

- Sestava rozdělovač / sběrač je určena pro instalaci rozvodů k otopným tělesům.
- Umožňuje připojení každého tělesa samostatným vlastním přívodem.
- Eliminuje počet spojů v podlahách a pod omítkou stěn oproti klasickým větveným rozvodům.
- Pro připojení je používán jeden rozměr potrubí pro všechny typy a velikosti těles, což snižuje ztráty způsobené prořezem potrubí.
- Sestava rozdělovač / sběrač je dodávána bez instalační skříně.
- Svým technickým řešením je předurčena pro rychlou a snadnou montáž rozvodů k otopným tělesům, eliminuje chyby způsobené neodbornou montáží např. lisovaných tvarovek u větvených rozvodů.
- Rozdělovače jsou vyráběny na plně automatizovaných výrobních linkách z tažených mosazných tyčí se speciálním profilem, následnou tepelnou úpravou je zabráněno vnitřnímu pnutí, aby se vyloučilo riziko trhlin.
- Provedení závitů v souladu s ISO 228.

**4) Tabulka s objednávacími kódy a základními údaji:**

PROVEDENÍ	KÓD	ROZMĚR	SKŘÍŇ
2cestný	551750N	1" x EK	P1 / N1
3cestný	551751N	1" x EK	P1 / N1
4cestný	551752N	1" x EK	P2 / N2
5cestný	551753N	1" x EK	P2 / N2
6cestný	551754N	1" x EK	P2 / N2
7cestný	551755N	1" x EK	P3 / N3
8cestný	551756N	1" x EK	P3 / N3
9cestný	551757N	1" x EK	P3 / N3
10cestný	551758N	1" x EK	P4 / N4


PROVEDENÍ	KÓD	ROZMĚR	SKŘÍŇ
2cestný	451362N	5/4" x EK	P1 / N1
3cestný	451363N	5/4" x EK	P1 / N1
4cestný	451364N	5/4" x EK	P2 / N2
5cestný	451365N	5/4" x EK	P2 / N2
6cestný	451366N	5/4" x EK	P2 / N2
7cestný	451367N	5/4" x EK	P3 / N3
8cestný	451368N	5/4" x EK	P3 / N3
9cestný	451369N	5/4" x EK	P3 / N3
10cestný	451370N	5/4" x EK	P4 / N4

**5) Základní technické a provozní parametry:**

Maximální provozní tlak	PN 10
Maximální provozní teplota	T = +120 °C
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM
Nominální rozměr rozdělovače / sběrače	DN 25, DN 32
Připojovací rozměr sestavy	závit vnitřní 1" F, 5/4" F
Počet výstupů rozdělovače / sběrače	volitelný 2 ÷ 10
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Instalační skříň	volitelná IVAR.P-KLASIK (pod omítku)
	volitelná IVAR.N-KLASIK (nástěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-KLASIK	110 ÷ 160 mm
Instalační hloubka IVAR.N-KLASIK	130 mm

Orientační hodnoty výkonů rozdělovačů IVAR.CS 501 pro přímé napojování otopných těles:

ROZDÍL TEPLOTY VODY TOPNÉ / VRATNÉ $\Delta T$ (K)	PRŮMĚR TĚLA ROZDĚLOVAČE		
	3/4"	1"	5/4"
10	6600 W	10300 W	16800 W
15	9900 W	15400 W	25300 W
20	13200 W	20500 W	33700 W
25	16400 W	25700 W	42100 W
30	19700 W	30800 W	50500 W

Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	Kondenzační kotle	Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	



#### ecoTEC pro

kotle s pneumaticky řízeným směřováním plynu se vzduchem, vestavěným 2-stupňovým čerpadlem, trojcestným ventilem a 8l expanzní nádobou. Kotle v kombinovaném nebo systémovém provedení jsou ideálním řešením pro menší topné systémy. Kotle ecoTEC pro mají podsvětlený displej se symboly a není zde přední kryt.




#### ecoTEC plus

kotle s elektronicky řízeným směšováním plynu se vzduchem pro ještě vyšší rozsah výkonu, vestavěným řízeným vysoce účinným čerpadlem, trojcestným ventilem a 10l expanzní nádobou. Kotle v kombinovaném nebo systémovém provedení jsou vhodné pro moderní topné systémy. Kotle ecoTEC plus mají podsvětlený textový displej (v češtině) a kombinované provedení kotlů (VUW) lze jednoduše spojit s 20-litrovým nerezovým zásobníkem teplé vody actoSTOR s vrstveným ukládáním TV, který převyšuje možnosti konvenčních 70 litrových zásobníků TV.

#### Základní porovnání kondenzačních kotlů ecoTEC

	ecoTEC pro	ecoTEC plus
Výkonové modely - Systémové kotle VU topení (teplá voda) kW	14 (16) / 24 (28)	14 (16) / 20 (24) / 25 (30) / 30 (34) / 35 (38)
Výkonové modely - Kombinované kotle VUW topení (teplá voda) kW	18 (23) / 24 (28)	20 (24) / 25 (30)
Funkce AQUA Comfort (teplý start) - Kombinované kotle VUW	ne	ano
Ø modulační rozsah výkonu	24 až 100 %	17 až 100 %
Oběhové čerpadlo	2-stupňové automatické	Řízené vysoce účinné
Systém směšování (plyn - vzduch)	Pneumatický	Elektronický
Expanzní nádoba	8l	10l
Displej	Symboly	Text (CZ)
Rozměry (V x Š x H) mm	720 x 440 x 335	720 x 440 x 335 (nebo 369 nebo 403)

Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	<b>Kondenzační kotle</b>	Katalogový list č.
Verze: 01	<b>VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus</b>	<b>05-Z2</b>

Kondenzační kotle ecoTEC pro a ecoTEC plus lze po přenastavení autorizovaným servisním technikem provozovat také na kapalným plyn – propan.

Pomocí diagnostiky lze nastavit velké množství funkcí, díky kterým lze kotel přizpůsobit topnému systému:

- nastavení chodu čerpadla a jeho doběhu
- nastavení tepelného výkonu pro vytápění, popř. pro natápění zásobníku
- časové omezení natápění zásobníku
- časová prodleva kotle při vytápění a natápění zásobníku

#### Aqua – kondenzační systém a optimalizace ohřevu teplé vody

Požadovaná teplota topné vody při ohřevu teplé vody v zásobníku je nastavená elektronikou kotle o 15 K výše, oproti požadované teplotě teple vody. Touto závislostí lze využít rovněž kondenzaci v tomto režimu ohřevu teplé vody v nepřímotopném zásobníku.

#### Příklad optimalizované regulace ohřevu TV:

Nastavená teplota teplé vody v zásobníku = 60 °C

Regulace vypne ohřev při této teplotě. Vlivem okolních podmínek (setrvačnost, teplota okolí apod.) dochází k navýšení teploty např. na 63°C. Po 5 minutách se provede měření a propočítá se požadovaná teplota teplé vody podle následujícího vzorce:

$$63-60 = 3 \text{ K} \cdot 2/3 = 2 \text{ K}$$

Při dalším ohřevu vypne regulace ohřev při 60-2 = 58 °C, a tím dosáhne přesnějšího ohřevu teplé vody bez přetápění.


#### Možnost připojení dalších externích zařízení ke kotli – nutno použít přídatný modul VR 40 (2 ze 7 funkcí):

- ovládání druhého oběhového čerpadla
- ovládání cirkulačního čerpadla
- ovládání digestoře, ventilátoru
- ovládání ext. elektromagnetického ventilu přívodu plynu
- hlášení o chodu/poruše kotle

#### Funkce AQUA Comfort (teplý start) u kombinovaných kotlů VUW ecoTEC plus:

Na rozdíl od kombinovaných kotlů VUW ecoTEC pro jsou kotle ecoTEC plus vybaveny NTC čidlem na výtoku teplé vody pro její přesnou regulaci teploty s možností nastavení "předehřevu" deskového výměníku TV, tak aby byla dodávka teplé vody do odběrného místa téměř okamžitá.

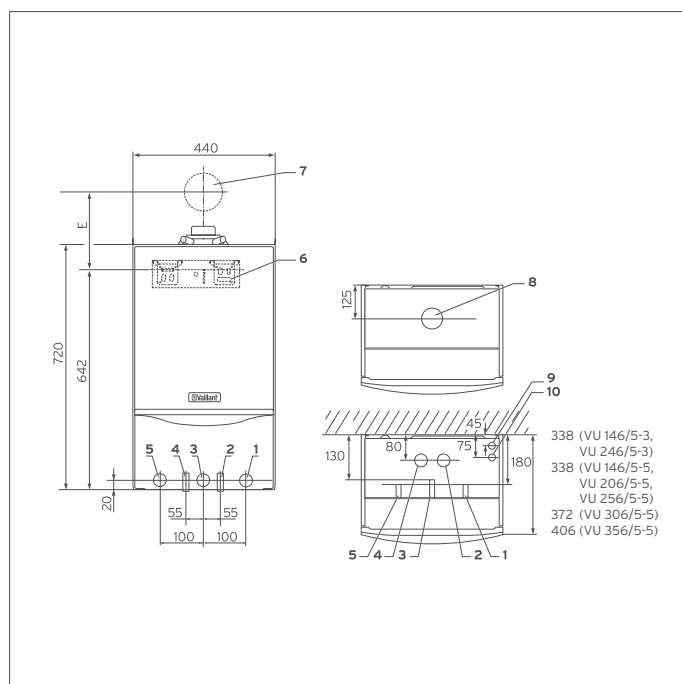


Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	Kondenzační kotle	Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

#### Připojovací rozměry:






VU 146/5-3, VU 246/5-3 ecoTEC pro

VU 146/5-5, VU 206/5-5, VU 256/5-5, VU 306/5-5, VU 356/5-5 ecoTEC plus



#### Legenda:

- 1 Vstup topné vody (zpátečka) R  $\frac{3}{4}$
- 2 Vstup topné vody ze zásobníku R  $\frac{1}{2}$
- 3 Připojení plynu 15mm svěrné šroubení R  $\frac{3}{4}$
- 4 Výstup topné vody do zásobníku R  $\frac{1}{2}$
- 5 Výstup topné vody R  $\frac{3}{4}$
- 6 Závěsná lišta
- 7 Průchod odkouření stěnou
- 8 Odvod spalin
- 9 Odvod kondenzátu
- 10 Výstup z pojistného ventilu

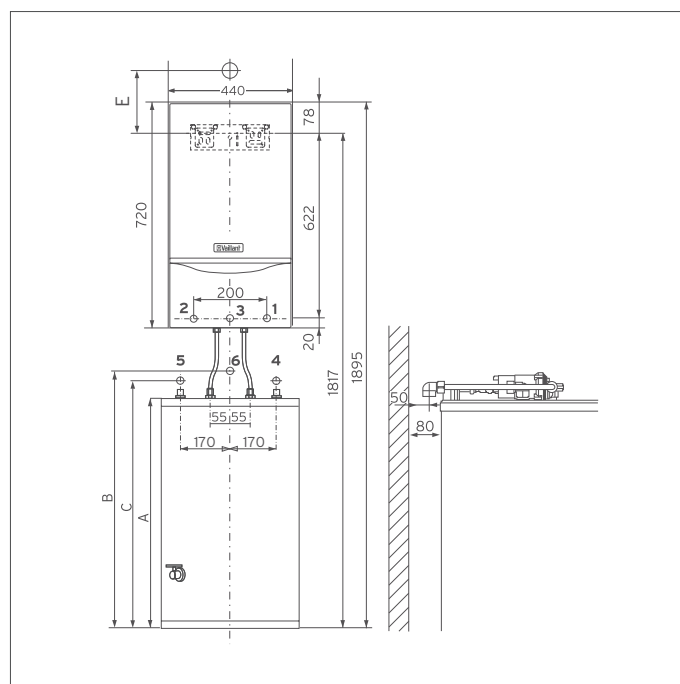
Rozměr E podle typu použitého odkouření		( mm )
60/100		223
80/125	 + 	241
80/125	 + 	258

VU 376/3-5 má připojovací adaptér odkouření 80/125 mm

#### Připojovací rozměry + zásobníkový ohřívač uniSTOR VIH R

VU 146/5-3, VU 246/5-3 ecoTEC pro

VU 146/5-5, VU 206/5-5, VU 256/5-5, VU 306/5-5, VU 356/5-5 ecoTEC plus




#### Legenda:

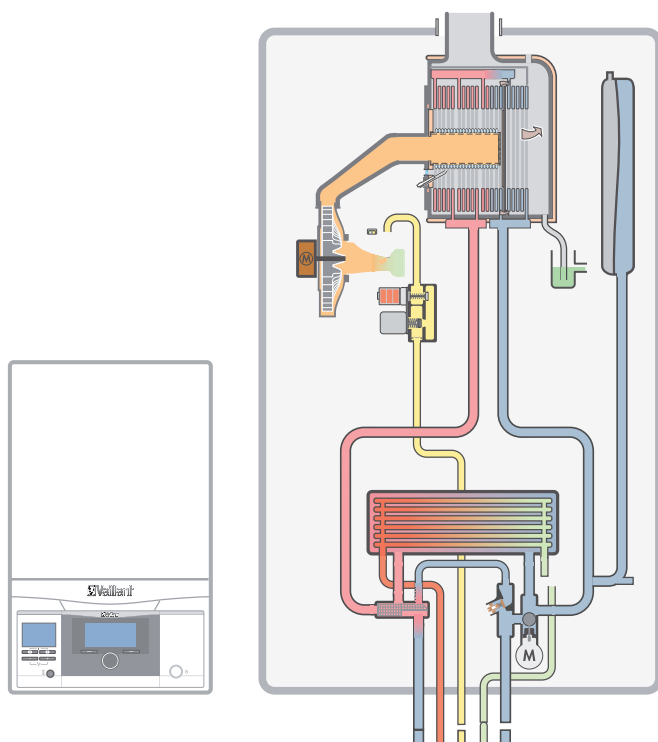
- 1 Vstup topné vody (zpátečka) R  $\frac{3}{4}$
- 2 Výstup topné vody R  $\frac{3}{4}$
- 3 Připojení plynu 15mm svěrné šroubení R  $\frac{3}{4}$
- 4 Přívod studené vody R  $\frac{3}{4}$
- 5 Výstup teplé vody R  $\frac{3}{4}$
- 6 Cirkulace R  $\frac{3}{4}$


Zásobník	A	B	C
VIH R 120	820	870	860
VIH R 150	955	1005	995
VIH R 200 <sup>1)</sup>	1173	1223	1213

<sup>1)</sup> nelze umístit pod kotel

Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	 Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Sekce:	<b>Kondenzační kotle</b>	
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

Funkční schéma kotle VUW ecoTEC plus (ohřev teplé vody)



Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	<b>Kondenzační kotle</b>	Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

## Základní přehled délek odkouření pro kondenzační kotle VU/VUW ecoTEC pro/plus

### Koaxiální systém Ø 60/100 mm


Typ odkouření		VU 146/5-5	VU 146/5-3 VUW 236/5-3 VU 206/5-5 VUW 246/5-5	VU 246/5-3 VUW 286/5-3 VU 256/5-5 VUW 306/5-5	VU 306/5-5 VUW 346/5-5	VU 356/5-5
Svislé odkouření	Max. povolená délka L	12,0	12,0	12,0	8,0	8,0
Vodorovné odkouření	Max. povolená délka L	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	5,5 + 1 koleno 87°	6,0 + 1 koleno 87°
Každé 87° koleno snižuje max. délku o 1,0 m Každé 45° koleno snižuje max. délku o 0,5 m						

### Koaxiální systém Ø 80/125 mm

Typ odkouření		VU 146/5-5	VU 146/5-3 VUW 236/5-3 VU 206/5-5 VUW 246/5-5	VU 246/5-3 VUW 286/5-3 VU 256/5-5 VUW 306/5-5	VU 306/5-5 VUW 346/5-5	VU 356/5-5	VU 466/4-5	VU 656/4-5
Svislé odkouření	Max. povolená délka L	11,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	28,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	13,5 + 3 kolena 87°	13,5 + 3 kolena 87°
Vodorovné odkouření	Max. povolená délka L	11,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	28,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	11,0 + 3 kolena 87°	10,0 + 3 kolena 87°
Každé 87° koleno snižuje max. délku o 2,5 m Každé 45° koleno snižuje max. délku o 1,0 m								


### Oddělený systém Ø 80/80 mm

Výkon		VU 146/5-5	VU 146/5-3 VUW 236/5-3 VU 206/5-5 VUW 246/5-5	VU 246/5-3 VUW 286/5-3 VU 256/5-5 VUW 306/5-5	VU 306/5-5 VUW 346/5-5	VU 356/5-5	VU 466/4-5	VU 656/4-5
Max. povolená délka odvodního potrubí spalín při sání vzduchu z místnosti		33,0 + 3 kolena 87°	33,0 + 3 kolena 87°	33,0 + 3 kolena 87°	33,0 + 3 kolena 87°	33,0 + 3 kolena 87°	33,0 + 3 kolena 87°	21,0
Max. povolená délka přívodního potrubí		8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°
Každé 90° koleno snižuje max. délku o 2,5 m. Každé 45° koleno snižuje max. délku o 1,0 m.								

Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	<b>Kondenzační kotle</b>	Katalogový list č.
Verze: 01	<b>VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus</b>	<b>05-Z2</b>


## Technické údaje - ecoTEC pro

Označení	Jednotka	ecoTEC pro			
		VU 146/5-3	VU 246/5-3	VUW 236/5-3	VUW 286/5-3
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 50/30 °C	kW	5,7 - 14,9	6,9 - 25,5	5,7 - 19,7	6,9 - 25,5
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 80/60 °C	kW	5,2 - 14,0	6,2 - 24,0	5,2 - 18,5	6,2 - 24,0
Největší tepelný výkon při ohřevu teplé vody	kW	16,0	28,0	23,0	28,0
Největší tepelný příkon při ohřevu teplé vody	kW	16,3	28,6	23,5	28,6
Největší tepelný příkon při topení	kW	14,3	24,5	18,9	24,5
Nejmenší tepelný příkon	kW	5,5	6,6	5,5	6,6
Maximální výstupní teplota	°C	85	85	85	85
Rozsah nastavení max. výst. teplota (výrobní nastavení: 75 °C)	°C	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80
Přípustný přetlak topné vody	bar	3	3	3	3
Expanzní nádoba	l	8	8	8	8
Množství cirkulující vody (vztaženo na $\Delta T = 20$ K)	l/h	602	1 032	796	1 032
Množství kondenzátu cca (hodnota pH 3,5-4,0) v topném režimu 50/30 °C	l/h	1,4	2,5	1,9	2,5
Zbytková dopravní výška čerpadla	MPa (bar)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)
Nejmenší množství TV	l/min			2,0	2,0
Množství TV (při $\Delta T = 30$ K)	l/min			11,0	13,4
Přípustný přetlak studené vody	bar			10	10
Min. připojovací tlak studené vody	MPa (bar)			0,035 (0,35)	0,035 (0,35)
Rozsah teploty teplé vody	°C			35 - 65	35 - 65
Kategorie zařízení		II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>
Přípojka přívodu vzduchu /odvodu spalin	mm	60/100	60/100	60/100	60/100
Připojovací tlak - Zemní plyn G20	kPa (mbar)	2,0 (20)	2,0 (20)	2,0 (20)	2,0 (20)
Připojovací tlak - Propan G31	kPa (mbar)	3,0 (30)	3,0 (30)	3,0 (30)	3,0 (30)
Spotřeba při 15 °C a 1 013 mbar (příp. vztaženo na ohřev TV), G20	m³/h	1,7	3,0	2,5	3,0
Spotřeba při 15 °C a 1 013 mbar (příp. vztaženo na ohřev TV), G31	kg/h	1,3	2,2	1,8	2,2
Hmotnostní průtok spalin min. (G20)	g/s	2,47	2,96	2,47	2,96
Hmotnostní průtok spalin min. (G31)	g/s	3,49	3,94	3,49	3,94
Hmotnostní průtok spalin max.	g/s	7,4	13,0	10,6	13,0
Teplota spalin min.	°C	40	40	40	40
Teplota spalin max.	°C	70	74	70	74
Účinnost 30 %	%	108	108	108	108
Třída NOx		5	5	5	5
Elektrické připojení	V/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50
Elektrický příkon min.	W	35	35	35	35
Elektrický příkon max.	W	70	80	70	80
Elektrický příkon pohotovostní režim	W	< 2	< 2	< 2	< 2
Stupeň krytí		IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D
Rozměr kotle, (š x v x h)	mm	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338
Hmotnost cca	kg	32	32	33,4	34,7

Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	<b>Kondenzační kotle</b>	Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

## Technické údaje - ecoTEC plus

Označení	Jednotka	ecoTEC plus						
		VU 146/5-5	VU 206/5-5	VU 256/5-5	VU 306/5-5	VU 356/5-5	VUW 246/5-5	VUW 306/5-5
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 50/30 °C	kW	3,3 - 14,9	4,2 - 21,2	5,7 - 26,5	6,4 - 31,8	7,1 - 37,1	4,2 - 21,2	5,7 - 26,5
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 80/60 °C	kW	3,0 - 14,0	3,8 - 20,0	5,2 - 25,0	5,8 - 30,0	6,4 - 35,0	3,8 - 20,0	5,2 - 25,0
Největší tepelný výkon při ohřevu TV	kW	16,0	24,0	30,0	34,0	38,0	24,0	30,0
Největší tepelný příkon při ohřevu TV	kW	16,3	24,5	30,6	34,7	38,8	24,5	30,6
Největší tepelný příkon při topení	kW	14,3	20,4	25,5	30,6	35,7	20,4	25,5
Nejmenší tepelný příkon	kW	3,2	4,0	5,5	6,2	6,8	4,0	5,5
Maximální výstupní teplota	°C	85	85	85	85	85	85	85
Rozsah nastavení max. výstupní teplota (výrobní nastavení: 75 °C)	°C	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80
Přípustný přetlak topné vody	bar	3	3	3	3	3	3	3
Expanzní nádoba	l	10	10	10	10	10	10	10
Množství cirkulující vody (vztaheno na ΔT = 20 K)	l/h	602	860	1 075	1 290	1 505	860	1 075
Množství kondenzátu cca (hodnota pH 3,5-4,0) v topném režimu 50/30 °C	l/h	1,4	2,0	2,6	3,1	3,6	2,0	2,6
Zbytková dopravní výška čerpadla	MPa (bar)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)
Nejmenší množství TV	l/min						2,0	2,0
Množství TV (při ΔT = 30 K)	l/min						11,5	14,4
Přípustný přetlak studené vody	bar						10	10
Min. přípojovací tlak studené vody	MPa (bar)						0,035 (0,35)	0,035 (0,35)
Rozsah teploty teplé vody	°C						35 - 65	35 - 65
Kategorie zařízení		II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>	II <sub>2H3P</sub>
Přípojka přívodu vzduchu / odvodu spalin	mm	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100
Přípojovací tlak - Zemní plyn G20	kPa	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Přípojovací tlak - Propan G31	kPa	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Spotřeba při 15 °C a 1 013 mbar (příp. vztaheno na ohřev teplé vody), G20	m³/h	1,7	2,6	3,2	3,7	4,1	2,6	3,2
Spotřeba při 15 °C a 1 013 mbar (příp. vztaheno na ohřev teplé vody), G31	/h	1,3	1,9	2,4	2,7	3,0	1,9	2,4
Hmotnostní průtok spalin min. (G20)	g/s	1,44	1,80	2,47	2,78	3,05	1,80	2,47
Hmotnostní průtok spalin min. (G31)	g/s	2,40	2,40	2,90	4,08	4,08	2,40	2,90
Hmotnostní průtok spalin max.	g/s	7,4	11,1	13,9	15,7	17,6	11,1	13,9
Teplota spalin min.	°C	40	40	40	40	40	40	40
Teplota spalin max.	°C	70	70	74	79	80	70	80
Účinnost 30 %	%	108	108	108	108	108	108	108
Třída NOx		5	5	5	5	5	5	5
Elektrické připojení	V/ Hz	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50
Elektrický příkon min.	W	35	35	35	35	55	35	35
Elektrický příkon max.	W	70	70	80	80	115	70	80
Elektrický příkon pohotovostní režim	W	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Stupeň krytí		IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D
Rozměr kotle (š x v x h)	mm	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 372	440 x 720 x 406	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338
Hmotnost cca	kg	33	33	34,5	36,9	39,2	35	36,3

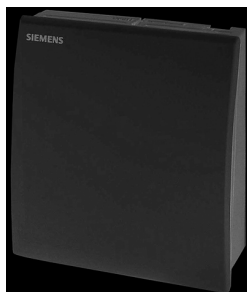
Modul:	<b>Závěsné kotle</b>	
Sekce:	Kondenzační kotle	Katalogový list č. <b>05-Z2</b>
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

## Technické údaje - actoSTOR VIH CL 20 S

actoSTOR	jednotka	VIH CL 20 S
Objem zásobníku	l	20
Max. přípoj. tlak pro studenou vodu	MPa	1
Max. teplota teplé vody	°C	70
Max. teplota topné vody	°C	85
Vstup/výstup topné vody	DN (závit)	22 (R ¾)
Vstup studené vody	DN (závit)	15 (R ½)
Výstup teplé vody	DN (závit)	15 (R ½)
Rozměry samotného zásobníku		
výška	mm	720
šířka	mm	440
hloubka	mm	198
hmotnost (v prázdném stavu)	kg	19

## Technické údaje - VUI 246/5-5, 306/5-5 ecoTEC plus (sestava VUW ecoTEC plus + actoSTOR VIH CL 20 S

VUI ecoTEC plus + actoSTOR	jednotka	VUW 246/5-5 + VIH CL 20 S	VUW 306/5-5 + VIH CL 20 S
Tepelný výkon pro ohřev zásobníku	kW	24	30
Rozsah nastavení teploty topné vody	°C	30-58	30-58
Průtočné množství teplé vody (při $\Delta T = 30\text{ K}$ )	l/min	14,7	17,1
Tlaková ztráta zásobníku	kPa	40	40
Rozsah nastavení teploty teplé vody - zásobník	°C	50-65	50-65
Rozměry celkové sestavy (zásobník actoSTOR s kotlem ecoTEC plus) (výška x šířka x hloubka)	mm	720x440x536	720x440x536
Celková hmotnost	kg	cca 56	cca 58



QPA20...



QPA20...D

## Prostorová čidla kvality vzduchu

## QPA20...

- Bezúdržbový snímač CO<sub>2</sub> založený na optickém měření infračervené absorpce (NDIR<sup>1)</sup>)
- Snímač VOC<sup>2)</sup> založený na polovodiči oxidu zinku
- Kombinovaný snímač pro CO<sub>2</sub>/teplota a CO<sub>2</sub>/vlhkost/teplota
- Není nutná recalibrace
- Napájecí napětí AC 24 V nebo DC 15...35 V
- Signálové výstupy DC 0...10 V

1) NDIR = Non dispersive infrared

2) VOC = těkavé organické sloučeniny (směsné plyny)

### Použití

V zařízeních pro větrání a klimatizaci, pro optimalizaci komfortu a spotřeby energie v místnostech prostřednictvím regulace dle potřeby a kvality vzduchu. Čidla měří :

- Koncentraci CO<sub>2</sub> - indikace zaplnění místnosti, nebo prostoru, kde je zakázáno kouření
- Koncentraci VOC – indikace pachů, např. tabákový kouř, tělesný pach, nebo výpary z materiálů
- Relativní vlhkost v místnosti
- Prostorovou teplotu

Čidla QPA20... lze použít pro tyto aplikace :

- Pro regulaci
- Snímače pro řídicí systém budovy a/nebo pro zobrazení hodnot

Typické aplikace :

- Měření koncentrace CO<sub>2</sub> a VOC :  
Sály, haly, veletržní a výstavní pavilóny, restaurace, kantýny, nákupní centra, tělocvičny, konferenční místnosti a sály atd.
- Měření koncentrace CO<sub>2</sub> :  
Prostory s časově se měnícím obsazením osob, kde je zakázáno kouření, např. muzea, kina, divadla, posluchárny, školy, auditoria atd.

## Upozornění !

Čidla QPA20... nelze použít pro bezpečnostní signalizaci, např. jako snímače pro havarijní signalizaci kouře nebo plynu.

## Přehled typů

Typ	Rozsah měření CO <sub>2</sub>	Citlivost VOC	Teplota rozsah měření	Relativní vlhkost rozsah měření	Displej
QPA2000	0...2000 ppm	---	---	---	Ne
QPA2002	0...2000 ppm	Malá (R1) Normální (R2) Vysoká (R3)	---	---	Ne
QPA2002D	0...2000 ppm	Malá (R1) Normální (R2) Vysoká (R3)	---	---	Ano
QPA2060	0...2000 ppm	---	0...50 °C / -35...+35 °C	---	Ne
QPA2060D	0...2000 ppm	---	0...50 °C / -35...+35 °C	---	Ano
QPA2062	0...2000 ppm	---	0...50 °C / -35...+35 °C	0...100 %	Ne
QPA2062D	0...2000 ppm	---	0...50 °C / -35...+35 °C	0...100 %	Ano

## Objednávání

Při objednávání uveďte počet kusů, popis a typové označení, např. :

1 ks Čidlo kvality vzduchu **QPA2002**

## Kombinace přístrojů

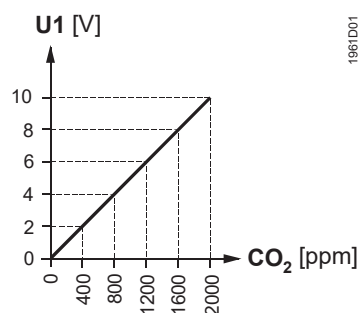
Čidla QPA20... lze připojit ke všem regulátorům, řídicím systémům a přístrojům, které jsou schopné zpracovat výstupní signály čidla DC 0...10 V.

## Princip funkce

### Koncentrace CO<sub>2</sub>

Čidla kvality vzduchu Symaro™ měří koncentraci CO<sub>2</sub> pomocí měření infračervené absorpce (NDIR). Díky přidavnému referenčnímu zdroji světla je měření vždy přesné a není potřeba žádný servis ani recalibrace. Výstupní signál DC 0...10 V je proporcionální koncentraci CO<sub>2</sub> v okolním vzduchu.

Statická charakteristika  
měření CO<sub>2</sub>  
(výstup U1)

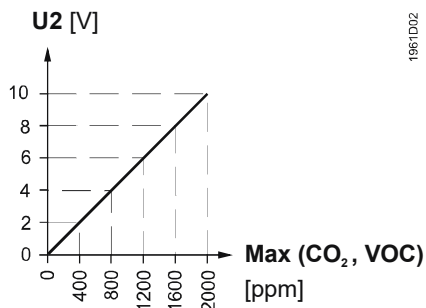


Koncentrace CO<sub>2</sub>/VOC  
pouze **QPA2002** a  
**QPA2002D**

Čidlo měří a vyhodnocuje koncentraci CO<sub>2</sub> / VOC a vypočítává signál potřeby větrání. Ten představuje maximum ze signálu měření CO<sub>2</sub> a z filtrovaného signálu měření VOC. Při vyhodnocování maxima jsou 2 požadované signály porovnány a v závislosti na výsledku a nastavené citlivosti VOC je určen společný signál potřeby větrání. Signál potřeby větrání je na výstupu U2, jako signál DC 0...10 V pro regulátor větrání.



Charakteristika potřeby  
větrání (výstup U2)



#### Citlivost VOC

Pomocí propojovacího můstku lze na svorkovnici rozsahu měření X4 měnit vliv požadavku větrání dle VOC při výběru maxima, oproti požadavku na větrání dle CO<sub>2</sub>. V poloze R2 je nastavena normální citlivost signálu VOC (tovární nastavení). V poloze R3 je nastavena vysoká citlivost, v poloze R1 nízká citlivost VOC.

#### Odezva "signál VOC"

Než procesor vyhodnotí změnu měřené hodnoty VOC pro výběr maxima, je při každé změně signálu o Volt nutné počítat s odezvou 3 minuty.

#### Relativní vlhkost – pouze QPA2062 a QPA2062D

Relativní vlhkost je měřena snímačem na kapacitním principu. Kapacita snímače je funkcí relativní vlhkosti  
Elektronická část převádí signál snímače na spojitý signál DC 0...10 V, který odpovídá rozsahu relativní vlhkosti 0...100 %.

#### Teplota – pouze QPA206...

Prostorová teplota je měřena odporovým snímačem, jehož elektrický odpor je funkcí teploty.  
Hodnota odporu je převáděna na spojitý výstupní signál DC 0...10 V ( $\cong$  0...50 °C nebo -35...+35 °C).

#### Konstrukce

Přístroje jsou určeny pro montáž na zeď a lze je namontovat na většinu běžných typů instalačních krabic. Připojovací kabel se přivádí zezadu (kabeláž pod omítkou), shora nebo zespodu (povrchová kabeláž) přes odlamovací otvory.

Přístroj se skládá ze 2 hlavních částí: Pouzdro a montážní deska. Obě části jsou spojeny zaklapnutím a lze je snadno oddělit.

Snímače, měřicí okruh, a nastavovací prvky jsou umístěny na desce plošných spojů v přístroji.

Na montážní desce jsou připojovací svorky.



## Nízkoenergetické čerpadlo WILO YONOS PICO

Vysoce efektivní, elektronicky řízená, bezúdržbová, mokroběžná čerpadla s připojením na závit, se synchronním motorem, odolným vůči zablokování dle technologie ECM (až 90% úspora energie ve srovnání s neregulovaným čerpadlem) a integrovanou elektronickou regulací výkonu k plynulé regulaci rozdílu tlaku.

Použitelné pro všechna topná a klimatizační zařízení. Regulační režim volitelný dle použití při topení radiátory/podlahovým vytápěním.

### Vlastnosti

- Integrovaná ochrana motoru
- Indikace LED pro nastavení požadované hodnoty a zobrazení průběžné spotřeby ve wattch
- Minimální spotřeba jen 4 W
- Funkce automatického odblokování
- Vysoký rozběhový moment
- Odvzdušňovací funkce za účelem odvzdušnění prostoru rotoru

### Technické údaje

INDEX ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI (EEI)	≤ 0,20
TEPLOTA DOPRAVOVANÉ KAPALINY	-10 °C až +110 °C
ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ	1~230 V, 50 Hz
KONSTRUKČNÍ DÉLKA	180 mm
PŘIPOJOVACÍ ZÁVIT	G 6/4" M
MAX. PRACOVNÍ TLAK	6 bar

### Regulační režimy:

Δp-c (diferenční tlak konstantní)

Δp-v (diferenční tlak variabilní)

### Typy

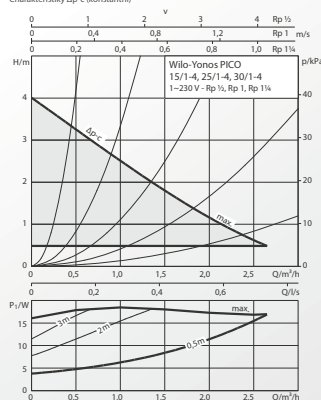
#### Wilo-Yonos PICO 25/1-4

PŘÍKON	4 - 20 W
MAX. VÝTLAČNÁ VÝŠKA	4 m
OBJ. KÓD	12130

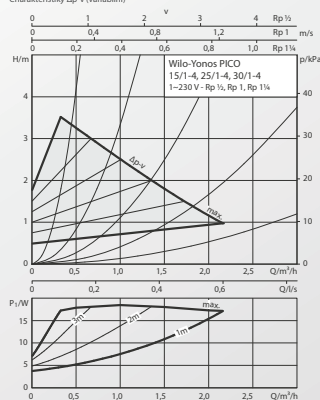
#### Wilo-Yonos PICO 25/1-6

PŘÍKON	4 - 40 W
MAX. VÝTLAČNÁ VÝŠKA	6 m
OBJ. KÓD	12131

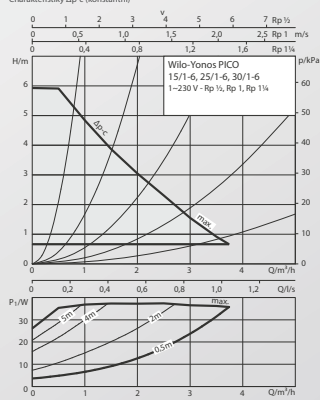
Charakteristiky Δp-c (konstantní)



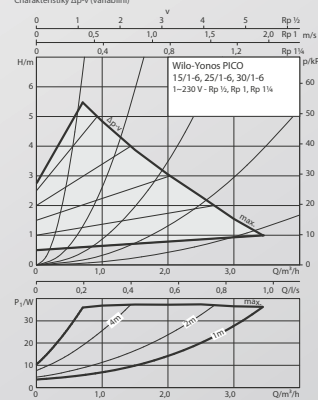
Charakteristiky Δp-v (variabilní)



Charakteristiky Δp-c (konstantní)



Charakteristiky Δp-v (variabilní)



## II. VŠEOBECNĚ

### 1. Popis

- 1.1.** Vířivé vyústí s pevnými lamelami jsou koncový vzduchotechnický element pro distribuci vzduchu klimatizovaných nebo větraných prostorů.

Vířivým výstupem vzduchu je zajištěno jeho intenzivní promíchání se stávajícím vzduchem. Tím je dosaženo podstatné snížení teploty a rychlosti proudění.

V závislosti na objemovém průtoku, umístění a požadavku na hlučnost se vyústí dodávají bez difuzoru nebo s difuzorem.

VAPM-V jsou dodávány pouze v kruhovém provedení s difuzorem.

- 1.2.** Vířivé vyústí VAPM 125 až 400 doplňují řadu stávajících vyústí vířivých s pevnými lamelami VVPM 300 až 625 a jsou vhodné pro výšky místností od cca 2,6 do 4 m a pro max. 30-ti násobnou výměnu vzduchu.

Vířivé výsuvné vyústí VAPM-V jsou dodávány ve velikostech 160 až 315.

- 1.3.** Vyústí jsou určeny pro prostředí chráněném proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy a tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

- 1.4.** Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20 do +70 °C.

- 1.5.** Vyústí jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidlových příměsí.

- 1.6.** Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

### 2. Provedení

- 2.1.** Vyústí VAPM jsou dodávány se čtvercovou, případně kruhovou čelní deskou bez difuzoru nebo s difuzorem. Čelní desky mají radiálně uspořádané pevné lamely.

- 2.2.** Vyústí VAPM jsou dodávány v těchto provedeních dle způsobu připojení na potrubí:

- připojení vodorovné (kruhovými připojovacími hrdly přes připojovací skříň ze strany - dle požadavku bez nebo s regulační klapkou)

- připojení vodorovné (kruhovými připojovacími hrdly přes připojovací skříň ze strany - dle požadavku bez nebo s regulační klapkou)

- připojení vodorovné snížené (se zapuštěnou čelní deskou do připojovací skříně - dle požadavku bez nebo s regulační klapkou).

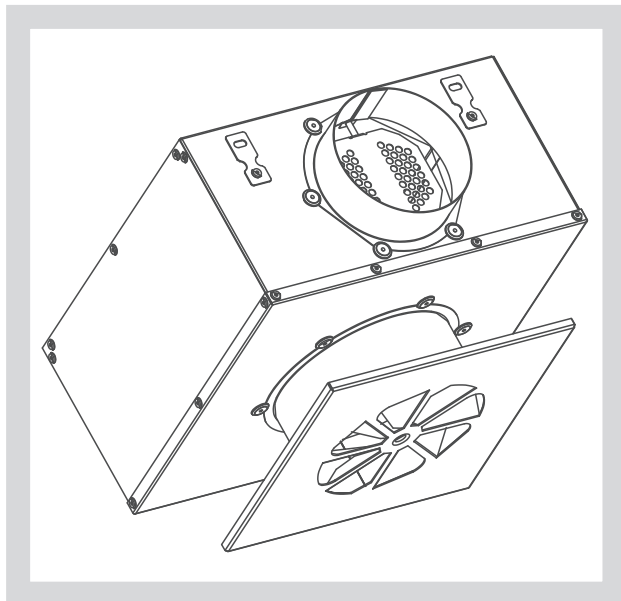
- 2.3.** Vyústí VAPM-V jsou dodávány pouze s kruhovou čelní deskou s difuzorem.

**2.4.** Vyústi VAPM-V jsou dodávány v těchto provedeních dle způsobu připojení na potrubí:

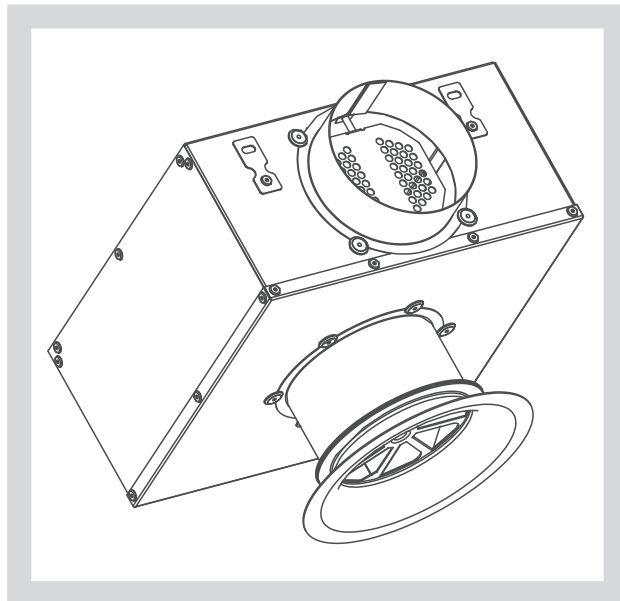
Připojení přes připojovací skříň:

- připojení vodorovné (kruhovými připojovacími hrdly přes čtvercovou připojovací skříň ze strany – dle požadavku s regulační klapkou nebo bez)
- připojení svislé (kruhovými připojovacími hrdly přes kruhovou připojovací skříň shora - dle požadavku bez nebo s regulační klapkou)

**Obr. 1** Vodorovné připojení VAPM xxx C/-V/P/R



**Obr. 2** Vodorovné připojení VAPM xxx K/D/V/P/R



Čelní desky dodávané samostatně bez připojovacích skříní:

- samostatně s rozptylovým plechem nebo bez (Obr. 20)
- do připojovací skříň s rozptylovým plechem nebo bez (Obr. 21)
- na spiro potrubí s rozptylovým plechem nebo bez (Obr. 22)

**Obr. 3** Provedení VAPM xxx C bez difuzoru, čelní deska čtvercová



**Obr. 4** Provedení VAPM xxx C/D s difuzorem, čelní deska čtvercová



Obr. 5 Provedení VAPM xxx K bez difuzoru,  
čelní deska kruhováObr. 6 Provedení VAPM xxx K/D s difuzorem,  
čelní deska kruhová

Obr. 7 Provedení VAPM-V xxx K/D



### 3. Rozměry a hmotnosti

#### 3.1. Vodorovné připojení VAPM

Tab. 3.1.1. Rozměry

Jm. rozměr	□C	□C <sub>D</sub>	ØK	ØK <sub>D</sub>	ØD	ØB	□A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	E	F	G
125	198	198	198	200	98	128	297	260	260	150	220	250	150	130	62	30
160	248	248	248	250	123	163	320	320	320	170	240	270	175	160	75	30
200	298	298	298	300	158	203	390	370	350	205	275	305	210	175	95	30
250	298	348	298	350	198	253	455	440	420	265	335	375	250	195	115	40
315	398	398	398	450	248	318	500	560	540	300	370	410	300	255	150	40
400	498	498	498	570	313	403	600	700	680	360	430	470	365	325	182	40

## II. VŠEOBECNĚ

### 1. Popis

- 1.1. Sestava klapky je tvořena rámem, listy opatřenými po obvodě těsněním a ovládacím mechanismem. Slouží k těsnému uzavření vzduchotechnického potrubí, popřípadě k regulaci průtoku vzduchu škrcením průřezu.
- 1.2. Klapky jsou vzduchotěsné.
- 1.3. Klapky jsou určeny pro maximální rychlosti proudění 12 m.s<sup>-1</sup>.
- 1.4. Klapky jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.5. Klapky jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí. Jejich teplota musí být v rozsahu -20 až +80 °C. V případě osazení klapky elektrickými prvky je rozsah teplot zúžen dle rozsahu teplot použitých elektrických prvků.
- 1.6. Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

### 2. Provedení

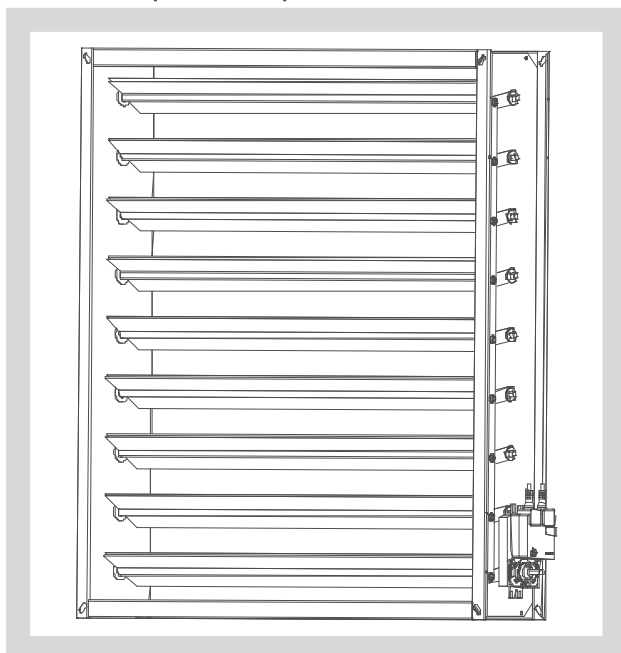
- 2.1. Provedení klapky z hlediska ovládání je uvedeno v tabulce Tab. 2.1.1. Označuje se doplňkovým dvojčíslím za tečkou v objednávkovém klíči.

Tab. 2.1.1. Provedení klapky

Provedení klapky - typ ovládání	Doplňkové dvojčíslí
S ovládáním ručním	.01
Příprava pro osazení servopohonu	.09
Servopohon s havarijní funkcí 230V	.43*
Dvoupolohové ovládání servopohonem 230V - bez signalizace polohy.	.45
Dvoupolohové ovládání servopohonem 230V - se signalizací jedné polohy.	.46
Servopohon s havarijní funkcí 230V + signalizace polohy	.48*
Servopohon s havarijní funkcí 24V	.53*
Dvoupolohové ovládání servopohonem 24V - bez signalizace polohy	.55
Dvoupolohové ovládání servopohonem 24V - se signalizací jedné polohy.	.56
Ovládání servopohonem 24V SR s plynulou regulací polohy.	.57
Servopohon s havarijní funkcí 24V + signalizace polohy	.58*

\* provedení je dostupné na poptání, je nutné specifikovat polohu listů klapky (otevřeno, zavřeno) bez napětí.

Obr. 1 Klapka se servopohonem



### 3. Rozměry a hmotnosti

#### 3.1. Rozměrová řada, hmotnosti, průtočné (efektivní) plochy

Tab. 3.1.1. Rozměrová řada, hmotnosti, průtočné (efektivní) plochy

A x B	Počet listů	S <sub>ef</sub> [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost klapky [kg]	A x B	Počet listů	S <sub>ef</sub> [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost klapky [kg]
200 x 200	2	0,036	3,0	400 x 1000	10	0,360	14,4
250	2	0,036	3,5	500 x 200	2	0,090	5,4
315	3	0,054	4,1	250	2	0,090	6,4
400	4	0,072	4,7	315	3	0,135	7,1
500	5	0,090	5,6	400	4	0,180	8,2
250 x 200	2	0,045	3,4	500	5	0,225	9,5
250	2	0,045	4,0	630	6	0,270	11,4
315	3	0,068	4,6	800	8	0,360	13,8
400	4	0,090	5,3	1000	10	0,450	16,5
500	5	0,113	6,2	1250	12	0,540	20,0
630	6	0,135	7,5	630 x 200	2	0,113	6,4
315 x 200	2	0,057	3,9	250	2	0,113	7,5
250	2	0,057	4,6	315	3	0,170	8,4
315	3	0,085	5,2	400	4	0,227	9,5
400	4	0,113	6,0	500	5	0,284	11,1
500	5	0,142	7,1	630	6	0,340	13,4
630	6	0,170	8,5	800	8	0,454	16,1
800	8	0,227	10,5	1000	10	0,567	19,3
400 x 200	2	0,072	4,6	1250	12	0,680	23,5
250	2	0,072	5,4	1400	14	0,794	26,0
315	3	0,108	6,1	800 x 200	2	0,144	8,4
400	4	0,144	7,0	250	2	0,144	9,5
500	5	0,180	8,1	315	3	0,216	10,5
630	6	0,216	9,8	400	4	0,288	11,8
800	8	0,288	12,0	500	5	0,360	13,6

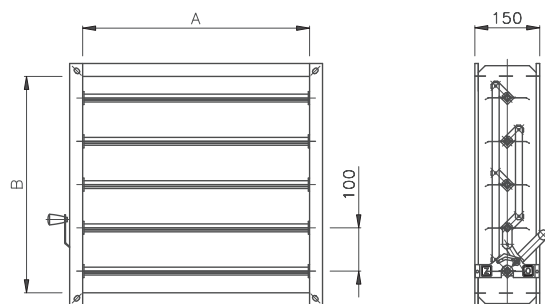
A x B	Počet listů	S <sub>ef</sub> [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost klapky [kg]	A x B	Počet listů	S <sub>ef</sub> [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost klapky [kg]
800 x 630	6	0,432	16,5	1400 x 630	6	0,734	29,0
800	8	0,576	19,5	800	8	0,965	34,0
1000	10	0,720	23,0	1000	10	1,224	40,0
1250	12	0,864	28,0	1250	12	1,469	48,5
1400	14	1,008	31,0	1400	14	1,714	53,0
1600	16	1,152	34,5	1600	16	1,958	59,5
1000 x 200	2	0,180	10,0	1600 x 630	6	0,842	32,0
250	2	0,180	11,3	800	8	1,123	37,5
315	3	0,270	12,6	1000	10	1,404	44,5
400	4	0,360	14,1	1250	12	1,685	54,5
500	5	0,450	16,2	1400	14	1,966	59,5
630	6	0,540	19,5	1600	16	2,246	66,0
800	8	0,720	23,0	1800 x 630	6	0,950	35,0
1000	10	0,900	27,0	800	8	1,267	41,0
1250	12	1,080	32,0	1000	10	1,584	48,5
1400	14	1,260	36,5	1250	12	1,901	59,0
1600	16	1,440	41,0	1400	14	2,218	64,5
1250 x 400	4	0,450	16,8	1600	16	2,534	72,0
500	5	0,563	19,5	2000 x 800	8	1,411	44,5
630	6	0,675	23,5	1000	10	1,764	53,0
800	8	0,900	27,5	1250	12	2,117	64,0
1000	10	1,125	32,0	1400	14	2,470	70,0
1250	12	1,350	39,0	1600	16	2,822	78,0
1400	14	1,575	43,5				
1600	16	1,800	49,0				
1400 x 500	5	0,612	24,0				

S<sub>ef</sub> - efektivní plocha pro plně otevřenou klapku

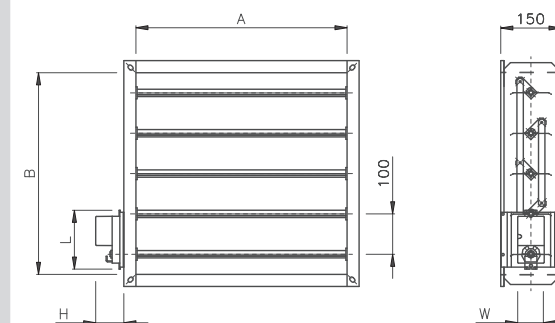
Uvedené hmotnosti platí u regulačních klapek s ovládáním ručním a u klapek pro osazení servopohonu.

U regulačních klapek ovládaných servopohonem je třeba připočítat jeho hmotnost - viz Tab. 6.1.1.

Obr. 2 Klapka s ovládáním ručním  
bez dělicí příčky (pro A < 1300)  
bez ztužujícího svorníku (pro B < 1200)



Obr. 3 Klapka s ovládáním servopohonem  
bez dělicí příčky (pro A < 1300)  
bez ztužujícího svorníku (pro B < 1200)





## II. VŠEOBECNĚ

### 1. Popis

- 1.1.** Ventily jsou koncový vzduchotechnický element určený pro distribuci vzduchu ve větraných nebo klimatizovaných prostorech. Plynulá regulace množství přiváděného vzduchu u přívodních kovových ventilů TVPM a regulace množství odváděného vzduchu u odvodních kovových ventilů TVOM se provádí otáčením talířů ventilů. Nastavená poloha "s" se po vyjmutí tělesa ventilu z pouzdra zajistí pojistnou maticí a ventil se opět nasadí do pouzdra. Tělesa ventilů jsou v pouzdrech usazena a zajištěna bajonetovými uzávěry.
- 1.4.** Ventily jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.5.** Ventily jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.
- 1.7.** Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

### 2. Provedení

- 2.1.** Ventily jsou dodávány v těchto provedeních:

- pro přívod vzduchu - TVPM
- pro odvod vzduchu - TVOM

### 3. Rozměry a hmotnosti

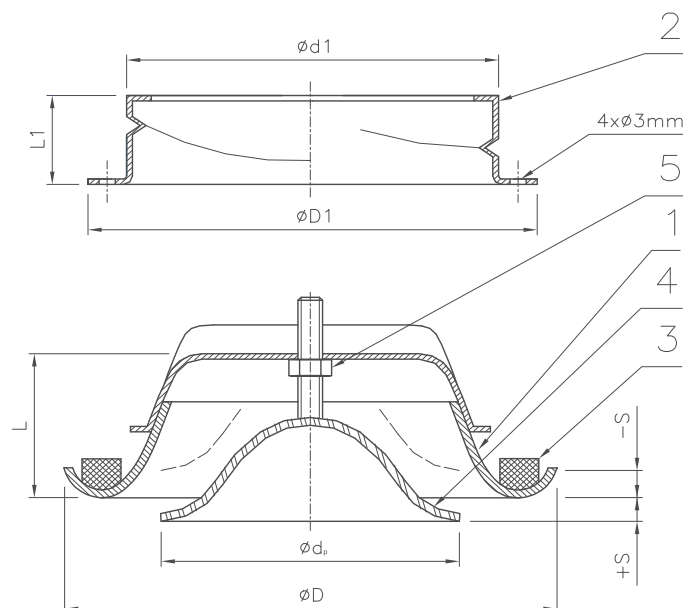
- 3.1.** Rozměry a hmotnosti ventilů

Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Jm. rozměr	øD	øD <sub>1</sub>	ød <sub>1</sub>	ødp	ødo	L	L <sub>1</sub>	Nastavení ventilu s		Hmotnost [kg]	
								TVPM	TVOM	TVPM	TVOM
<b>80</b>	115	105	79	80	60	42	50	9 až -3	12 až -15	0,150	0,125
<b>100</b>	138	125	99	93	75	40	50	10 až -3	10 až -10	0,190	0,170
<b>125</b>	164	150	124	115	99	46	50	15 až -7	9 až -17	0,270	0,230
<b>150</b>	202	175	149	135	118	50	50	15 až -5	10 až -15	0,390	0,350
<b>160</b>	211	185	159	148	129	54	50	15 až -10	5 až -20	0,420	0,380
<b>200</b>	248	225	199	196	157	63	50	20 až -3	20 až -25	0,590	0,510

### 3.2. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Obr. 1

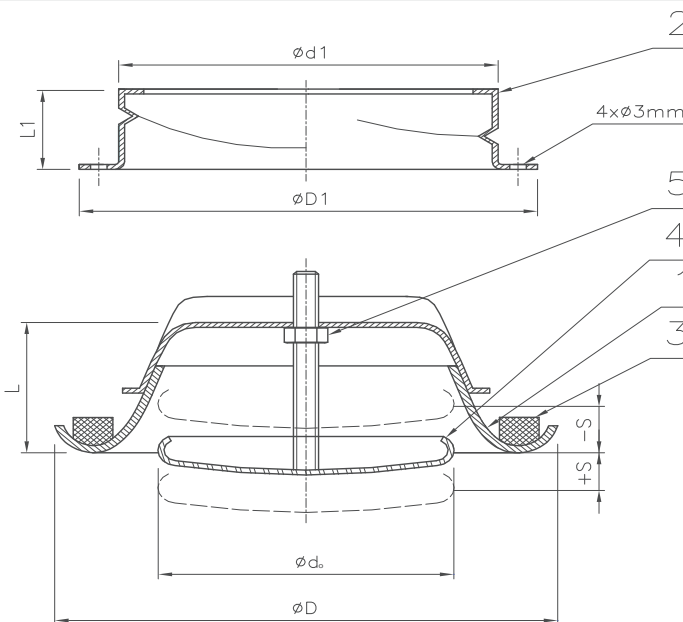


**Pozice:**

- 1. Těleso ventilu
- 2. Pouzdro ventilu
- 3. Těsnění
- 4. Talíř ventilu
- 5. Matice

### 3.3. Ventil pro odvod vzduchu TVOM

Obr. 2



**Pozice:**

- 1. Těleso ventilu
- 2. Pouzdro ventilu
- 3. Těsnění
- 4. Talíř ventilu
- 5. Matice

## 4. Zabudování a umístění

- 4.1. Ventily jsou určeny pro instalaci do podhledů, stěn a jiných stavebních konstrukcí.
- 4.2. Pro rovnoměrné proudění vzduchu u ventilů pro přívod i odvod vzduchu je nutné, aby rovný úsek navazujícího potrubí byl min. 250 mm.

## III. TECHNICKÉ ÚDAJE

## 5. Výpočtové a určující veličiny

## 5.1. Základní parametry

$\dot{V}$	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	objemový průtok vzduchu pro jeden ventil
s	[mm]	vzdálenost nastavení talířového ventilu od nulové polohy
$\Delta p_c$	[Pa]	celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
$L_{WA}$	[dB(A)]	hladina akustického výkonu

Tab. 5.1.1. Ventil pro přívod vzduchu - TVPM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
$\dot{V}_{\max}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	60	90	150	200	200	250

Tab. 5.1.2. Ventil pro odvod vzduchu - TVOM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
$\dot{V}_{\max}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	60	90	150	200	200	250

## 5.2. Tlakové ztráty a hladiny akustických výkonů

## 5.2.1. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Diagram 5.2.1. TVPM 80

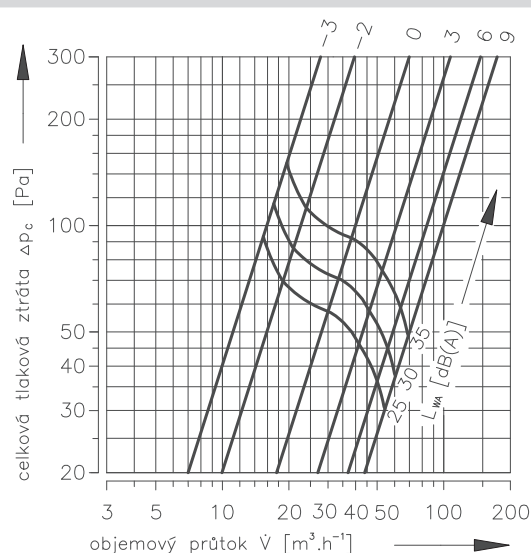


Diagram 5.2.2. TVPM 100

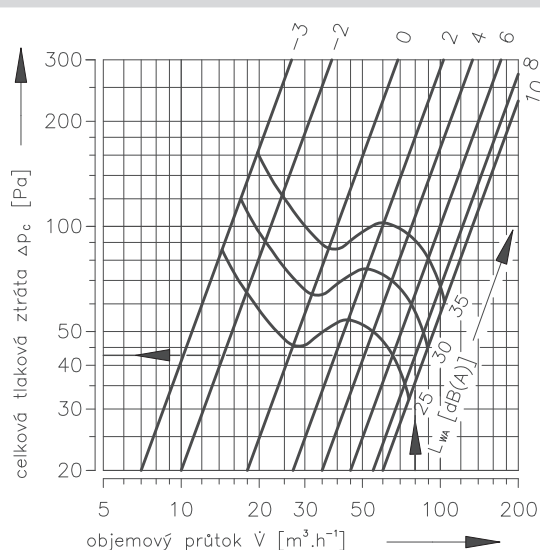


Diagram 5.2.3. TVPM 125

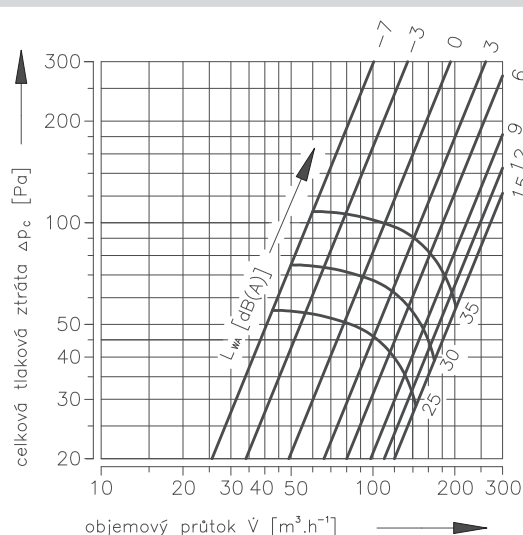


Diagram 5.2.4. TVPM 150

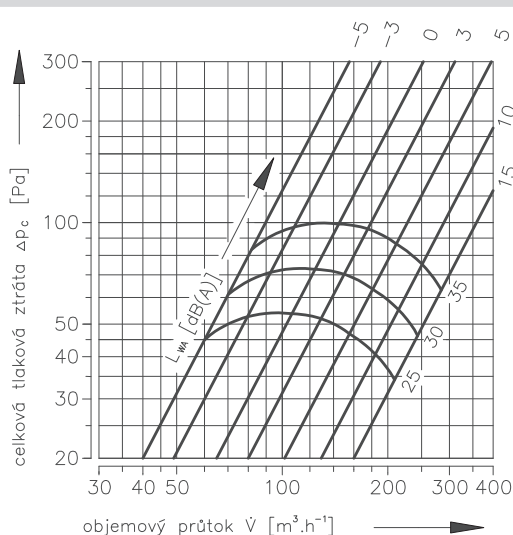


Diagram 5.2.5. TVPM 160

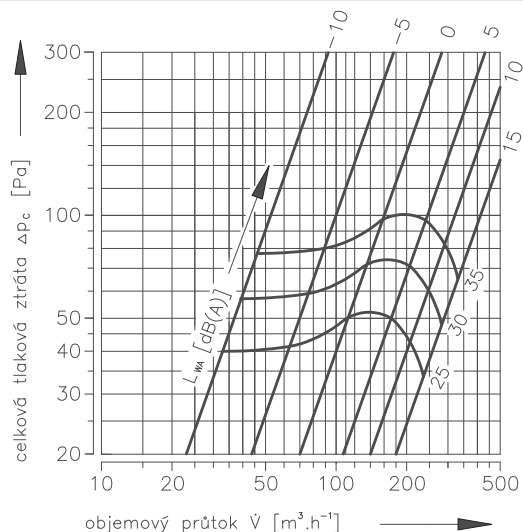
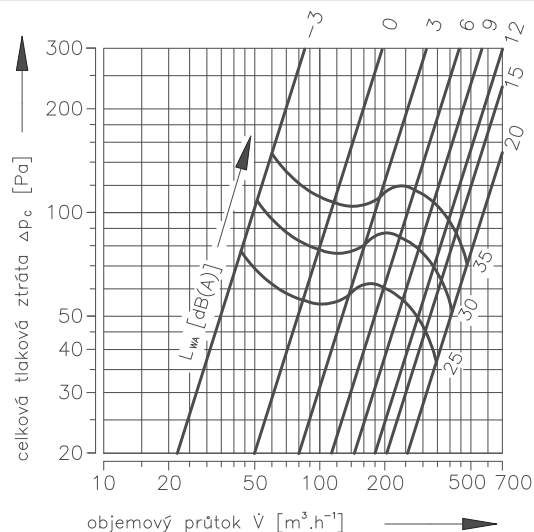


Diagram 5.2.6. TVPM 200



## 5.2.2. Ventil pro odvod vzduchu

Diagram 5.2.7. TVOM 80

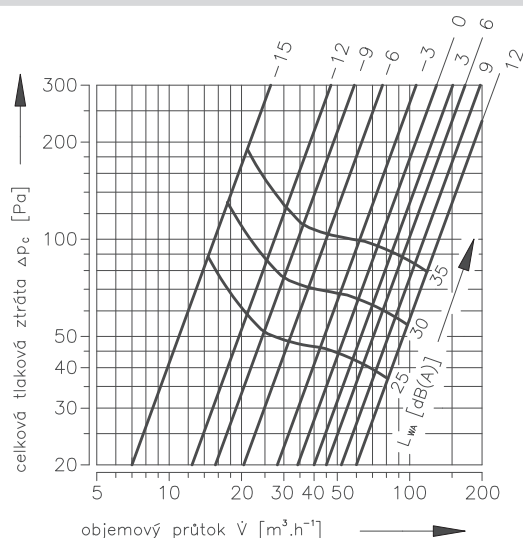


Diagram 5.2.8. TVOM 100

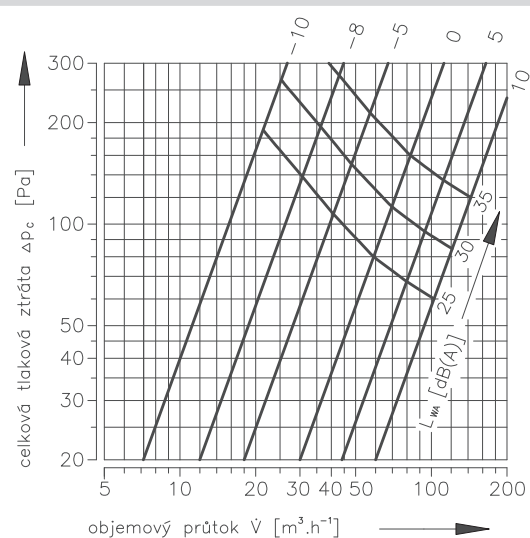


Diagram 5.2.9. TVOM 125

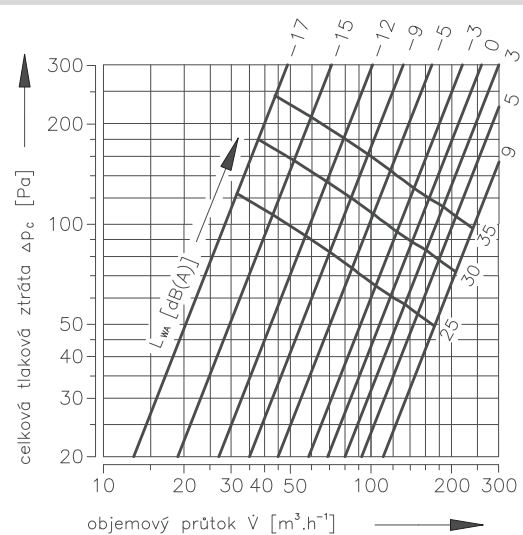
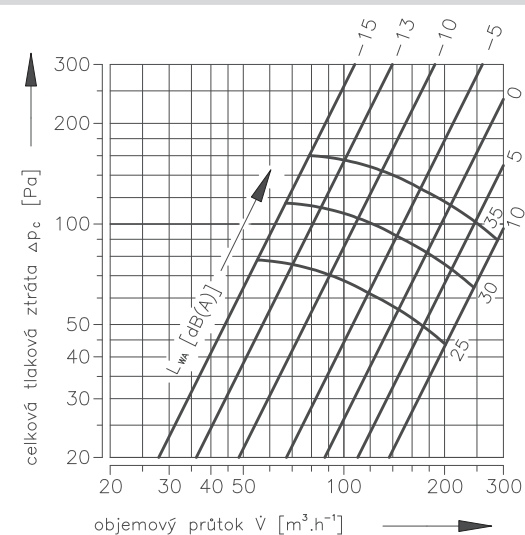


Diagram 5.2.10. TVOM 150



# Hydraulic separator

## 548 series



01076/10 GB

replaces 01076/06 GB



### Function

This device consists of several different functional components, each of which meets specific requirements, typical of the circuits used in heating and air-conditioning systems.

- **Hydraulic separator**  
To keep connected hydraulic circuits totally independent from each other.
- **Dirt remover**  
To permit the separation and collection of any impurities present in the circuits. Provided with a valved connection with discharge piping.
- **Automatic air vent**  
For automatic venting of any air contained in the circuits. Provided with a valved connection for maintenance purposes.
- **Insulation**  
The separators, threaded and flanged up to DN 150, are supplied complete with pre-formed shell insulation to ensure perfect thermal insulation when used in both hot and cold water systems.

### Reference documentation

- Tech. Broch. 01031 Automatic air vent, 501 series
- Tech. Broch. 01054 Automatic air vent, 5020 series

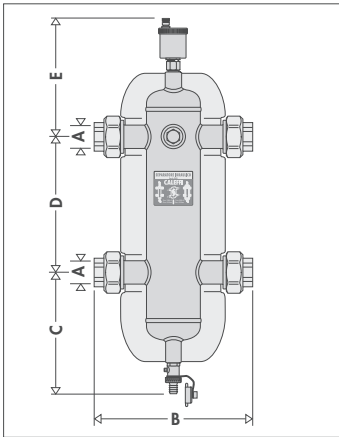
### Product range

548 series Threaded hydraulic separator with pre-formed insulation	sizes 1", 1 1/4", 1 1/2", 2"
548 series Flanged hydraulic separator with pre-formed insulation	sizes DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125, DN 150
548 series Flanged hydraulic separator with floor supports	sizes DN 200, DN 250, DN 300

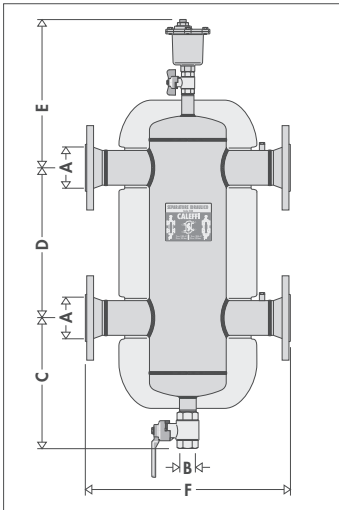
### Technical specifications

series	548 threaded	548 flanged
<b>Materials</b> Separator body: Automatic air vent body: Automatic air vent float: Automatic air vent seals: Drain valve body: Shut-off valve body:	epoxy resin coated steel brass EN 12165 CW617N, chrome plated PP EPDM brass EN 12165 CW617N -	epoxy resin coated steel brass EN 12165 CW617N stainless steel VITON brass EN 12165 CW617N, chrome plated brass EN 12165 CW617N, chrome plated
<b>Performance</b> Medium: Max. percentage of glycol: Max. working pressure: Working temperature range:	water, non-hazardous glycol solutions excluded from the guidelines of directive 67/548/EC 30% 10 bar 0–110°C	water, non-hazardous glycol solutions excluded from the guidelines of directive 67/548/EC 50% 10 bar 0–110°C
<b>Connections</b> Separator: Probe holder: Automatic air vent: Automatic air vent discharge: Drain valve:	1", 1 1/4", 1 1/2", 2" F with union front 1/2" F 1/2" M - hose connection	DN 50 - 65 - 80 - 100 - 125 - 150 Flanged PN 16 DN 200 - 250 - 300 Flanged PN 10 to be coupled with counterflange EN 1092-1 inlet/outlet 1/2" F 3/4" F 3/8" F DN 50–DN 150: 1 1/4" F DN 200–DN 300: 2" F

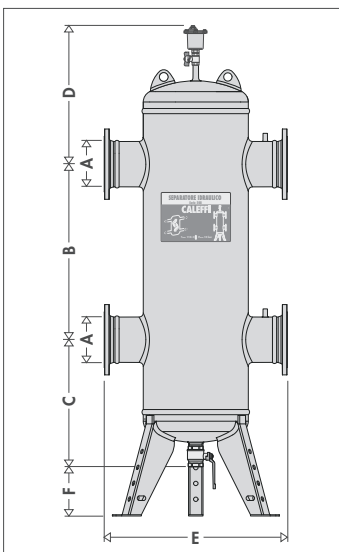
## Dimensions



Code	A	B	C	D	E	Mass (kg)
548006	1"	225	195	220	204	2,7
548007	1 1/4"	248	225	240	214	3,8
548008	1 1/2"	282	235	260	224	5,7
548009	2"	315	281	300	230	11,8



Code	A	B	C	D	E	F	Mass (kg)
548052	DN 50	1 1/4"	341	330	398	460	34,5
548062	DN 65	1 1/4"	341	330	398	460	39
548082	DN 80	1 1/4"	389	450	440	526	51
548102	DN 100	1 1/4"	389	450	440	529	55
548122	DN 125	1 1/4"	374	560	499	670	104
548152	DN 150	1 1/4"	374	560	499	670	108



Code	A	B	C	D	E	F	Mass (kg)
548200	DN 200	1000	610	400	900	250	255
548250	DN 250	1100	660	460	1060	250	410
548300	DN 300	1200	710	500	1180	250	600

Without insulation

## Volumes

Size	Volume (l)
1"	1,7
1 1/4"	2,6
1 1/2"	4,8
2"	13,5
DN 50	15
DN 65	15
DN 80	30
DN 100	30
DN 125	85
DN 150	88
DN 200	394
DN 250	778
DN 300	990

## Technical specifications of insulation for threaded and DN 125 / DN 150 flanged models

### Inner part

Material: closed cell expanded PE-X  
 Thickness: - threaded 20 mm  
 - flanged 60 mm  
 Density: - inner part: 30 kg/m³  
 - outer part: 50 kg/m³ (threaded), 80 kg/m³ (flanged)  
 Thermal conductivity (ISO 2581): - at 0°C: 0,038 W/(m·K)  
 - at 40°C: 0,045 W/(m·K)  
 Coefficient of resistance to water vapour (DIN 52615): > 1.300  
 Working temperature range: 0–100°C  
 Reaction to fire (DIN 4102): class B2

### External cover (for DN 125 and DN 150 flanged models)

Material: embossed unfinished aluminium  
 Thickness: 0,7 mm  
 Reaction to fire (DIN 4102): class 1

## Technical specifications of insulation for flanged models from DN 50 to DN 100

### Inner part

Material: rigid closed cell polyurethane foam  
 Thickness: 60 mm  
 Density: 45 kg/m³  
 Thermal conductivity (ISO 2581): 0,023 W/(m·K)  
 Working temperature range: 0–105°C

### External cover

Material: embossed unfinished aluminium  
 Thickness: 0,7 mm  
 Reaction to fire (DIN 4102): class 1

### Head covers

Heat moulded material: PS

## Operating principle

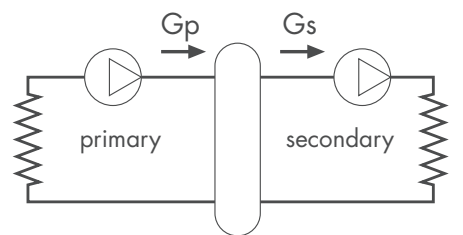
When a single system contains a primary production circuit, with its own pump, and a secondary user circuit, with one or more distribution pumps, operating conditions may arise in the system whereby the pumps interact, creating abnormal variations in circuit flow rates and pressures.

The hydraulic separator creates a zone with a low pressure loss, which enables the primary and secondary circuits connected to it to be hydraulically independent of each other; **the flow in one circuit does not create a flow in the other if the pressure loss in the common section is negligible.**

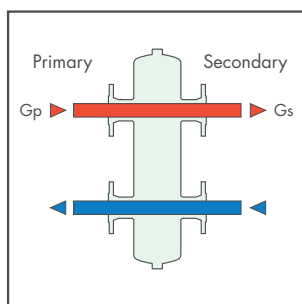
In this case, the flow rate in the respective circuits depends exclusively on the flow rate characteristics of the pumps, preventing reciprocal influence caused by connection in series. Therefore, using a device with these characteristics means that the flow in the secondary circuit only circulates when the relevant pump is on, permitting the system to meet the specific load requirements at that time.

When the secondary pump is off, there is no circulation in the secondary circuit; the whole flow rate produced by the primary pump is by-passed through the separator.

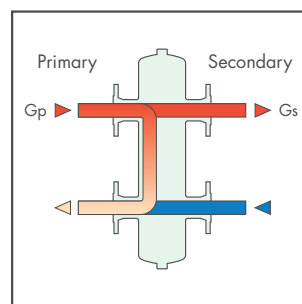
With the hydraulic separator, it is thus possible to have a production circuit with a constant flow rate and a distribution circuit with a variable flow rate; these operating conditions are typical of modern heating and air-conditioning systems.



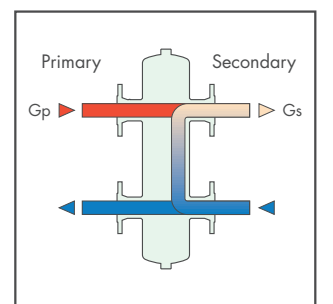
Three possible hydraulic balance situations are shown below.



$G_{primary} = G_{secondary}$



$G_{primary} > G_{secondary}$



$G_{primary} < G_{secondary}$

EOV

NOVÉ



## Úsporný ohřev vody

### Elektrické závěsné ohřivače vody EOV

Produktovou řadu EOV tvoří zásobníkové závěsné elektrické ohřivače vody ve válcovém provedení. Elektrické ohřivače vody produktové řady EOV jsou jedinečné svojí kvalitou, designem vytvořeným špičkovými designéry i svými provozními vlastnostmi. Díky nejmodernějším technologiím, postupem a know how využitým při vývoji těchto ohřivačů vody bylo možné extrémně snížit spotřebu el. energie v pohotovostním režimu, tzv. tepelné ztráty. Zařízení EOV 30 až 200 splňují náročná kritéria normy EN 50440. Směrnice o efektivitě a spotřebě energie zařízení pro ohřev vody, která vstoupila v platnost v tomto roce (2013). Tím potvrzují svoji úspornost a nízkou provozní energetickou náročnost.

#### Přednosti:

- 48 mm silná tepelná polyuretanová izolace (EOV 80-200)
- signalizace ohřevu
- bezpečnostní termostat s funkcí resetu
- pojistka proti zamrznutí vody
- pojistka proti přehřátí ohřivače
- vizuální kontrola teploty vody
- možnost nastavení optimální teploty ohřevu
- venkovní ovládání provozního termostatu
- nerezová příruba s nerezovým topným tělesem
- univerzální závěs
- možnost instalace nad vanu (IP 25)
- speciální smalt CoPro – oboustranné smaltování
- anodová ochrana proti korozi
- moderní design
- pojistný ventil se zpětnou klapkou jako příslušenství
- jednoduchá obsluha a údržba
- rychlá a zdravotně nezávadná příprava teplé vody

TECHNICKÉ ÚDAJE		EOV 30	EOV 50	EOV 80	EOV 100	EOV 120	EOV 150	EOV 200
jmenovitý objem	l	30	50	80	100	120	150	200
elektrické připojení		1/N/PE ~ 230V						
max. provozní tlak	MPa	0,6						
příkon topného tělesa	W	2000	2000	2000	2000	2000	2000	3000
tepelné ztráty	kWh/24h	0,534	0,726	0,793	0,976	1,149	1,327	1,61
množství 40 °C smíšené vody	l	52,2	99	142	186	224	288	376
doba el. ohřevu z 15 °C na 65 °C výkonem 2kW	hod/min	53 min	1 h 29 min	2 h 22 min	2 h 58 min	3 h 33 min	4 h 27 min	3 h 57 min
hmotnost (bez vody) s/bez obalu	kg	18,6/16,4	23,9/21,4	31,3/28,2	37,1/33,6	42,9/39,1	50,4/46,2	61,1/56,3
hmotnost (s vodou)	kg	46,4	71,4	108,2	133,6	159,1	196,2	256,3
tloušťka PU izolace	mm	43	43	48	48	48	48	48
elektrické krytí		IP 25						





## Nízkoenergetické čerpadlo Grundfos ALPHA2 L

Vysoce účinná oběhová čerpadla určená pro aplikace vytápění nebo klimatizace v rodinných domech a jiných menších soustavách. Spolehlivě splňují základní požadavky všech otopných systémů s minimální spotřebou energie.

### Vlastnosti

- Nízká spotřeba energie (až o 80% méně ve srovnání se standardními čerpadly).
- Snadná instalace díky dodávanému připojovacímu konektoru.
- Jednoduché ovládání jedním tlačítkem.

### Technické údaje

INDEX ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI (EEI)	≤ 0,23
TEPLOTA DOPRAVOVANÉ KAPALINY	+2 °C až +110 °C
ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ	1~230 V, 50 Hz
KONSTRUKČNÍ DÉLKA	180 mm
PŘIPOJOVACÍ ZÁVIT	G 6/4" M
MAX. PRACOVNÍ TLAK	10 bar

### Regulační režimy:

Δp-c (diferenční tlak konstantní)

Δp-v (diferenční tlak variabilní)

konstantní rychlosti I, II, III

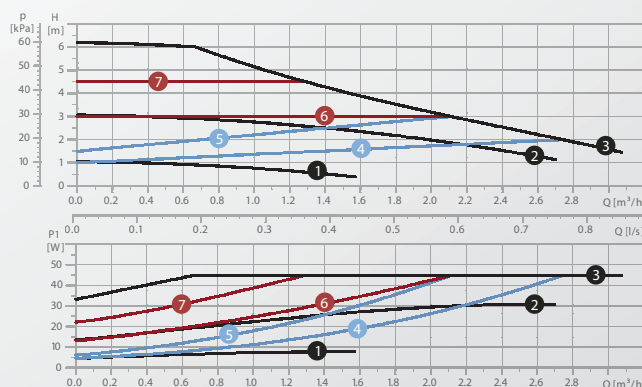
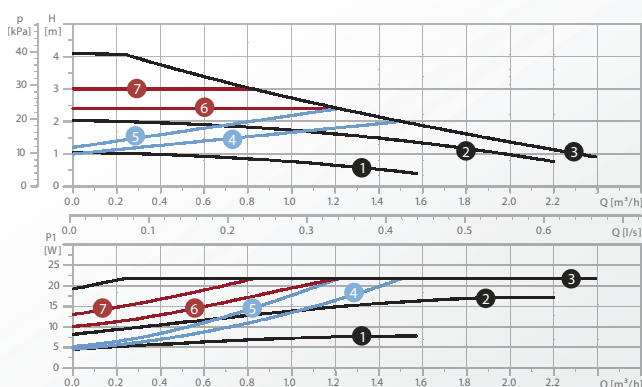
## Typy

### Grundfos ALPHA2 L 25-40

PŘÍKON	5 - 22 W
MAX. VÝTLAČNÁ VÝŠKA	4 m
OBJ. KÓD	12190

### Grundfos ALPHA2 L 25-60

PŘÍKON	5 - 45 W
MAX. VÝTLAČNÁ VÝŠKA	6 m
OBJ. KÓD	12163



1. Otáčkový stupeň 1

2. Otáčkový stupeň 2

3. Otáčkový stupeň 3

5. Nejvyšší křivka proporcionálního tlaku

6. Nejvyšší křivka konstantního tlaku

4. Nejvyšší křivka proporcionálního tlaku

7. Nejvyšší křivka konstantního tlaku

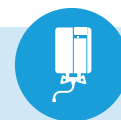


Regulus spol. s r.o.  
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4  
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976  
E-mail: obchod@regulus.cz  
Web: [www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)

Nízkoenergetické čerpadlo

**Grundfos ALPHA2 L**





## 1 | Konstrukční data přístroje

rozměry (mm):	214 × 157 × 92 (výška × šířka × hloubka)
hmotnost:	1,3 kg
připojovací rozměry:	vnější závit G 3/8" pro studenou i teplou vodu
tvar a barva krytu:	uzavřený bílý plášť
funkční princip:	elektronicky řízený průtokový elektrický ohřívač
bezpečnostní zařízení:	měření aktuálního průtoku vody
funkční zařízení:	topné spirály z odporového drátu uložené v kanálech plastového topníku chlazené protékající vodou, elektronický měřič průtoku vody ohříváčem
druh energie:	elektrická
krytí:	IP 25 IP 24 – pro montáž pod umyvadlo či dřez (pokud vývody pro napojení armatur směřují nahoru)
elektrická bezpečnost:	zkoušen dle ČSN EN, odrušen, chráněn před tryskající (stříkající) vodou
použité materiály:	mosaz, ABS, tepelně odolný plast
zkoušky:	ohřívače jsou ve shodě s příslušnými technickými normami a nařízeními vlády

## 2 | Technická data přístroje

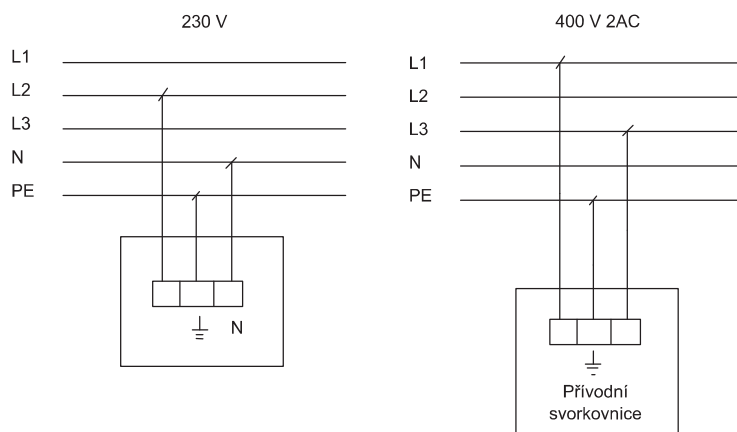
Napětí	230 V AC						
Příkon (kW)	2,5	3,5	4,4	5	3/6		
Jištění (A)	11	16	20	25	26		
Min. provozní tlak vody (MPa)	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2		
Doporučený průtok vody (l/min) při navýšení teploty o 28 °C	1,4	2	2,5	2,8	3,4		
Napětí	400 V 2 AC						
Příkon (kW)		4,4	5	6	7,5	9	5/10
Jištění (A)		2 × 16	2 × 16	2 × 16	2 × 19	2 × 23	2 × 25
Min. provozní tlak vody (MPa)		0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3
Teplota výstupní vody při teplotě vstupní vody 10 °C	40–50 °C						
Doporučený průtok vody (l/min) při navýšení teploty o 28 °C		2,5	2,8	3,4	4	4,3	4,7

### Použití:

umyvadlo	●	●	●	●	●	●	●
kuchyňský dřez		●	●	●	●	●	●
sprcha			●	●	●	●	●

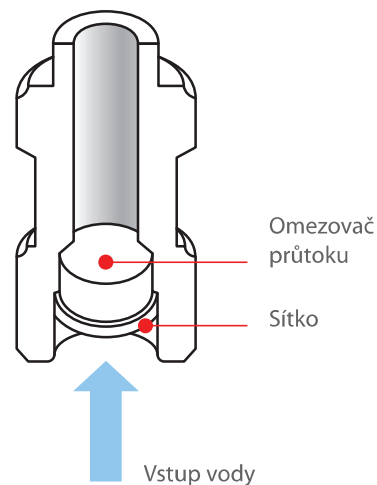


### 3 | Elektrická schémata zapojení ME, MTE



Přívodní svorka pro střední vodič MTE (nulový vodič N) není výlučně stanovena – nemá vliv na funkci výrobku.

### 4 | Obrázek filtrace a omezení průtoku ME, MTE



2

## řada MTE

**Tlakové průtokové ohřívače vody řady MTE, s možností instalace do vodovodního řádu v tlakovém napojení**



### 1 | Konstrukční data přístroje

rozměry (mm):	214 × 157 × 92 (výška × šířka × hloubka)
hmotnost:	1,3 kg
přípojovací rozměry:	vnější závit G 3/8" pro studenou i teplou vodu; jako příslušenství jsou dodávány redukce 3/8"–1/2" 2 ks, montážní úhelníček s dvěma otvory ø 6 mm a roztečí 60 mm, 2 ks vrtulů ø 4 mm o délce 35 mm a dvě hmoždinky ø 6 mm
tvár a barva krytu:	uzavřený bílý plášť
funkční princip:	elektronicky řízený průtokový elektrický ohřívač
bezpečnostní zařízení:	trubičková pojistka zakomponovaná do elektrického obvodu s teplotním čidlem, indikátor přítomnosti vzduchu v ohřívači
funkční zařízení:	topné spirály z odporového drátu uložené v kanálech plastového topníku chlazené protékající vodou, elektronický měřič průtoku vody ohřívačem
druh energie:	elektrická
krytí:	IP 25 IP 24 – pro montáž pod umyvadlo či dřež (pokud vývody pro napojení armatur směřují nahoru)
elektrická bezpečnost:	zkoušen dle ČSN EN, odrušen, chráněn před tryskající (stříkající) vodou
použité materiály:	mosaz, ABS, tepelně odolný plast
zkoušky:	ohřívače jsou ve shodě s příslušnými technickými normami a nařízeními vlády



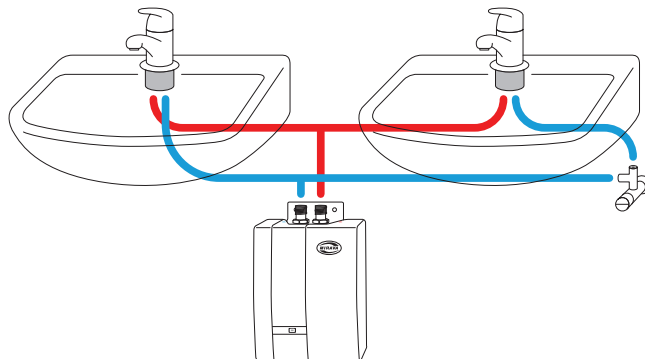
## 2 | Technická data přístroje

Napětí	230 V AC						
Příkon (kW)	3,5	4,4	5	3/6			
Jištění (A)	16	20	25	26			
Min.provozní tlak vody (MPa)	0,15	0,2	0,2	0,2			
Doporučený průtok vody (l/min) při navýšení teploty o 28°C	2	2,5	2,8	3,4			
Napětí	400 V 2 AC						
Příkon (kW)		4,4	5	3/6	3,75/7,5	4,5/9	5/10
Jištění (A)		2 × 16	2 × 16	2 × 16	2 × 19	2 × 23	2 × 25
Min. provozní tlak vody (MPa)		0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3
Teplota výstupní vody při teplotě vstupní vody 10 °C		40–50 °C					
Doporučený průtok vody (l/min) při navýšení teploty o 28 °C		2,5	2,8	3,4	4	4,3	4,7

### Použití:

umyvadlo	●	●	●	●	●	●	●
kuchyňský dřez	●	●	●	●	●	●	●
sprcha		●	●	●	●	●	●

## 3 | Zapojení pro více odběrných míst



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.21

Ekonomické zhodnocení

Student:

Bc. David Niklasch

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

Pomocí ekonomického zhodnocení byla posouzena finanční náročnost provozu objektu z hlediska celkové primární energie. Jedná se o zemní plyn a elektřinu v rámci provozu dvou plynových kotlů a dvou vzduchotechnických jednotek s externím ohříváním. Pomocí plynových kotlů je budova vytápěna v zimním období a pomocí vzduchotechnických jednotek je budova větrána a chlazena.

Zemní plyn 1468,77 Kč/MWh (od 1.1.2016), RWE Energie, a.s. v pásmu nad 7,56 do 15.

Celková primární energie plynu při provozu budovy- 154 495 kWh/rok

Roční cena za provoz objektu v rámci spotřeby plynu:

$$154,495 * 1468,77 = \underline{\underline{226.917,62 \text{ Kč}}}$$

Elektřina 897,31 Kč/MWh (od 1.1.2016), ČEZ distribuce při jističi nad 3x50 A do 3x63 A včetně.

Celková primární energie elektřiny při provozu budovy- 192 989 kWh/rok

Roční cena za provoz objektu v rámci spotřeby elektřiny:

$$192,989 * 897,31 = \underline{\underline{173.170,96 \text{ Kč}}}$$

**Sazba D 35d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 16 hodin**

		E.ON	PRE	ČEZ
cena 1 MWh v Kč	vysoký tarif	3213,87	2642,04	3024,31
	nízký tarif	2327,79	2063,33	2208,21
jistíč		měsíční plat v Kč		
jistíč do 3x10 A do 1x25 A včetně		188,25	218,50	210,03
jistíč nad 3x10 A do 3x16 A včetně		254,80	286,26	287,47
jistíč nad 3x16 A do 3x20 A včetně		299,57	332,24	339,50
jistíč nad 3x20 A do 3x25 A včetně		354,02	389,11	404,84
jistíč nad 3x25 A do 3x32 A včetně		431,46	468,97	495,59
jistíč nad 3x32 A do 3x40 A včetně		519,79	560,93	598,44
jistíč nad 3x40 A do 3x50 A včetně		631,11	675,88	729,12
jistíč nad 3x50 A do 3x63 A včetně		775,10	823,50	897,31
jistíč nad 3x63A za každou 1 A k celk. ceně se připočte E.ON 77,96 PRE 103,55 ČEZ 80,56		11,06	11,43	12,96
jistíč nad 1x25 A za každou 1 A k celk. ceně se připočte E.ON 77,96 PRE 103,55 ČEZ 80,56		3,69	3,81	4,32

**Ceník pro dodávky zemního plynu konečným zákazníkům kategorie domácnost/maloodběr**

	Roční odběr v pásmu nad - do MWh/rok	Dvousložková cena (včetně DPH)	
		Cena za odebraný plyn v Kč/MWh	Stálý měsíční plat v Kč
		od 1.1.2016	od 1.1.2016
E.ON (býv. Jihočeská plynárenská) Standard plyn	do 1,89	1 831,37	115,56
	nad 1,89 do 7,56	1 420,03	182,77
	nad 7,56 do 15	1 336,11	321,99
	nad 15 do 25	1 319,15	343,18
	nad 25 do 30	1 282,41	419,74
	nad 30 do 45	1 282,41	572,20
	nad 45 do 63	1 248,70	698,63
	nad 63	1 196,50	- *
* Cena za kapacitu - Roční sazba platu za vypočtené denní maximum Kč/tis. m <sup>3</sup> : 274 789,61			
Pražská plynárenská, a.s.	do 1,89	2 245,51	136,83
	nad 1,89 do 7,56	1 731,92	181,03
	nad 7,56 do 15	1 353,98	257,80
	nad 15 do 25	1 341,09	273,91
	nad 25 do 30	1 294,40	371,19
	nad 30 do 45	1 294,40	383,29
	nad 45 do 63	1 283,16	425,46
	nad 63	1 185,28	- *
* Cena za kapacitu - Roční sazba platu za vypočtené denní maximum Kč/tis. m <sup>3</sup> : 267 647,86			
RWE Energie, a.s. (býv. Jihomoravská plynárenská, a.s., Severočeská plynárenská, Severomoravská plynárenská, a.s., Středočeská plynárenská, Východočeská plynárenská, a.s., Západočeská plynárenská) RWE plyn standard	do 1,89	2 101,36	90,05
	nad 1,89 do 7,56	1 537,10	150,65
	nad 7,56 do 15	1 468,77	267,58
	nad 15 do 25	1 445,78	296,33
	nad 25 do 45	1 412,89	364,85
	nad 45 do 63	1 373,82	511,35
	nad 63	1 348,23	181,50 *
* Cena za kapacitu - Roční sazba platu za vypočtené denní maximum Kč/tis. m <sup>3</sup> : 137 199,24			